18-6.1849. 2 1/48 4260

# GEZONDHEIDSLEER

DER

# LANDHUISHOUDELIJKE HUISDIEREN

DOOR

Dr. *C. G. HAUBNER*,
Hoogleeraar der Veeartsenijkunde te *Eldena*.

Uit het Hoogduitsch vertaald door

*E. C. Enklaar.*

4e STUK.




Te ZWOLLE, bij
W. E. J. TJEENK WILLINK.
1849.

M
VIII
Hau

M. van Hou

Bij W. E. J. Tjeenk Willink te *Zwolle*, is uitgegeven:

**DE ZUIDERZEE**, de FRIESCHE WADDEN en de LAUWERZEE, hare *bedijking* en *droogmaking*, beschouwd door B. P. G. van Diggelen, *Ingenieur van 's Rijks Waterstaat*, Eerste Stuk, met 3 Kaarten *f* 3.90.

(Met een 2e Stuk, dat hoogstens *f* 1,50 kost, is dit werk kompleet.)

Inhoud:

1o. Vroegere gesteldheid der terreinen binnen de Duinen, ontstaan en uitbreiding der Zuiderzee. — 2o. Beschouwing der tegenwoordige gesteldheid van de kusten en den bodem van de Zuiderzee, der daarom gelegene zeeweringen en bedijkte landen. — 3o. De Zuiderzee beschouwd in verband met de Wadden en de Noordzee, en in gemeenschap met de daarin vloeijende landwateren en daarom gelegene havens. — 4o. Onderzoek of- en in hoever de uitbreiding der kusten of de verhooging des bodems van de Zuiderzee en verdere binnenlandsche bodems alleen van de vrije werking der Natuur te verwachten is. — 5o. Korte beschouwing der middelen, die in de eerste plaats zouden kunnen worden aangewend, om het Friesche gat voortdurend dienstbaar te maken aan de zeevaart, en om tevens de afwatering te verbeteren der Provincien Groningen en Friesland in verband met de bedijking der Lauwerzee. — 6o. Beschouwingen betrekkelijk de meeste besprokene wijze, waarop eene gedeeltelijke bedijking der Zuiderzee zoude zijn tot stand te brengen. — 7o. Beschouwingen, betrekkelijk een voorloopig ontwerp tot bedijking en droogmaking van de Zuiderzee met al hetgeen hiertoe in onmiddelijk verband staat of gelijktijdig daarmede behoord uitgevoerd te worden; — zullende het 2de stuk loopen over de wijze, waarop de werken zouden kunnen uitgevoerd worden, de daartoe onvermijdelijke uitgaven en de middelen tot derzelver dekking, de inwendige inrigting en bestemming van het drooggemaakte landschap, den invloed der bedijking en droogmaking van de Zuiderzee op verschillende belangen, en een betoog bevatten, dat het juiste tijdstip gekomen is tot onderzoek der zaak en uitvoering der werken.

Uit den inhoud blijkt genoegzaam, leest men o. a. in het Weekbl. *Overijssel* en in de 2e editie van het *Handelsblad* van 19 Maart l. l., dat het niet alleen geschreven is voor Waterbouwkundigen; elk eenigermate wetenschappelijk gevormde lezer zal het niet zonder voldoening van zijnen weetlust uit de hand leggen. Het werk van den Hr. van Diggelen beveelt zich niet alleen aan door gekuischte stijl en taal, maar boven alles door eene grondige behandeling van het hoogst gewigtige onderwerp, en eene blakende liefde tot het vaderland, uit welk laatste oogpunt vooral de behandelde zaak in de tegenwoordige tijden, die wel eens de materiele belangen voor de intellectuele wat veel doen achterstaan, de belangstelling van de geheele natie overwaardig is.

Latere onderzoekingen hebben geleerd, dat er van geen inzuigen of filtreren door sponsjes sprake is, maar dat er langs de geheele oppervlakte der darmen endosmotische wisseling van vochten plaats heeft, zoodat een deel der chijl gedeeltelijk door de aderen, gedeeltelijk door de chijlvaten opgenomen wordt.

De chijl is een wit troebel, melkachtig vocht, hetwelk suiker, vetten en eenige zouten bevat; en indien er eenige proteïne-verbindingen zoo als eiwitstof, vezelstof in voorkomen, zoo mag men het er voor houden, dat deze niet uit de dunne darmen opgenomen worden, als waarin alle de proteïn-verbindingen door de gal onoplosbaar gemaakt zijn, maar langs eenen anderen weg daarin komen. De suikervorming uit zetmeel en de daaraan verwante, plantaardige stoffen, dextrine, plantencellenstof enz. onder inwerking van de zuren der dunne darmen, het daarstellen der emulsieachtige chijl is de voorname verrigting van dit gedeelte van het darmkanaal. Daar nu de suikervorming slechts langzamerhand geschieden kan, zoo is hieraan de meerdere lengte van de dunne darmen der grasetende dieren, in vergelijking der vleeschetende toe te schrijven.

De dikke darmen hebben eene veel gewigtiger dienst te vervullen, namelijk in de dunne darmen door de gal nedergeslagen proteïne-verbindingen weder oplosbaar te doen worden, hare zwavel- en phosphorus hoeveelheden te wijzigen en deze proteïn-verbindingen in het bloed over te voeren.

Het alkali-gehalte van den inhoud heeft het zuur van den inhoud der dunne darmen geheel verzadigd; de gal zelve is meer en meer van gedaante veranderd en alle met de gal onoplosbaar geworden proteïn-ver-

bindingen zijn dus ontleed geworden en deze worden nu door het sterk opslorpend vermogen der dikke darmen in het bloed overgevoerd.

De dikke darmen dienen derhalve niet om het nog aan nuttige stoffen in den spijsbrij overgeblevene uit te trekken, maar om het gewigtigste uit dezelve op te nemen.

In de dikke darmen worden tevens vele stinkende gassen ontwikkeld waaronder het gezwaveld en gekoold waterstofgas eene voorname plaats bekleeden. Deze gas-ontwikkeling heeft inzonderheid in den blinden darm plaats, die bij de grasetende dieren vooral eene groote ontwikkeling heeft en bij alle, maar vooral bij het paard, eene tweede maagverrigting vervullen moet. Hij scheidt namelijk een zuur vocht af, hetwelk in de hoofdzaak met het maagsap overeenkomt en even als dit een oplossingsmiddel van de voedselstoffen is.

Het is, zooals wij reeds gezegd hebben, bovenal bij het paard, dat de blinde darm belangrijke diensten te vervullen heeft. Bij hetzelve verlaten namelijk de voedingsmiddelen de maag in eenen veel minder opgelosten toestand, dan bij andere dieren het geval is; en daarom moet hier vooral de blinde darm als het ware de plaats der maag vervangen, en het is hierom, dat hij bij het paard verre weg het grootste is.

Hoe verder de spijsbrij zich in het darmkanaal voort beweegt, des te meer verliest hij van zijne vloeibare, voedende bestanddeelen. Hij neemt derhalve in vastheid toe en bestaat ten laatste bijna alleen uit onverteerbare overblijfselen des voeders en uit overblijfselen der verteringsvochten b. v. galhars, slijm enz. Door bijzondere, afgescheiden stoffen, wier aard nog niet volkomen bekend is, ontwikkelt er zich in deze overblijfselen een

bijzondere reuk en nemen zij eene bijzondere geaardheid aan, en met de ontlasting der uitwerpselen is de geheele spijsvertering gesloten.

In alle tijdperken der spijsvertering en op alle plaatsen, in de maag, in de dunne en dikke darmen ontwikkelen er zich verschillende gassen, waterstofgas, koolstofzuurgas, gekoold- en gezwaveld- waterstofgas, de beide laatste, zooals reeds gezegd is, vooral in de dikke darmen. Het verschil dezer gassen gelijk mede derzelver meer of minder rijkelijke ontwikkeling hangt deels van den aard van het voedsel, deels van den toestand der verteringswerktuigen af. — In den regelmatigen staat worden zij door oprispingen en winden ontlast; bij eene zeer sterke ontwikkeling en ophooping veroorzaken zij opgeblazenheid en windkolyk.

§ 74.

*Over het natuurlijke voedsel.*

Alle voedingsmiddelen zijn uit gelijke grondstoffen zamengesteld, ieder voedingsmiddel bevat proteïne, stikstof-vrije stoffen, water enz. Een dier mag derhalve nuttigen, wat het wil, het ontvangt altijd wezenlijk stoffen te zijner voeding. Maar bij deze algemeene overeenkomst bestaan er ook weder aanzienlijke verschillen, zoowel wat de hoeveelheid als de hoedanigheid betreft. Hier is de proteïn-verbinding eiwit, elders kleefstof of kaasstof; hier komt suiker elders zetmeel en olie, hier veel, daar weinig water enz. voor. In deze verschillende wijzigingen en afwisselingen op zich zelve en met betrekking tot andere is de eigenaardigheid van ieder voedingsmiddel gelegen.

Men kan derhalve zeggen, alle voedingsmiddelen zijn in de hoofdzaak gelijk, maar verschillend in vorm.

Even zoo is het met de verschillende diersoorten opzigtelijk derzelver bouw en verigtingen, en hetgeen hier het belangrijkste is, met de verterings- en voedingswerking gelegen.

Alle verterings-werktuigen zijn in de hoofdzaak gelijk gevormd, overal vinden wij dezelfde verrigtingen; maar de vorm is bij iedere diersoort anders en even zoo de opvolging en volbrenging der bijzondere verteringswerkingen. — Even zoo is het ook met de voeding en de stofvoortbrenging. Alle dieren behoeven te hunner voeding dezelfde stoffen en brengen hoofdzakelijk dezelfde producten voort; maar hier hebben de levensverrigtingen traag, elders schielijk en krachtig plaats; hier wordt meer vleesch, elders meer melk voortgebragt enz.

Deze menigvuldige verscheidenheid des voedsels aan den eenen en der spijsvertering en voeding aan den anderen kant, staan in naauwe betrekking tegen elkander over. Men kan daarom een dier wel is waar met de verschillendste voedingsmiddelen voeden en onderhouden; maar er zullen steeds voedingsmiddelen zijn, die bij voorkeur met deszelfs bouw en levensverrigtingen, in het algemeen met deszelfs aard overeen komen. Dit zijn dan de natuurlijke voedingsmiddelen. Derzelver kennis is van gewigt, want zij zijn het best geschikt om leven en gezondheid te onderhouden.

Ter ontdekking en vaststelling derzelve is de beschouwing van de levenswijze in den vrijen natuurstaat niet voldoende; maar men moet de uitkomst van de voeding onder de bestaande levenswijze langdurig waarnemen en de betrekkingen trachten op te sporen, die zich hierbij tusschen voedsel en voeding opdoen. Alsdan zal het gelukken om de eigenschappen en vereischten

van met de natuur overeenkomstig voedsel vast te stellen.

Onze huisdieren gebruiken thans voedingsmiddelen, die hun in den vrijen natuurstaat niet voorkomen, maar daarom evenzeer met derzelver aard overeenkomen kunnen. Vervolgens zijn zij van den waren, natuurlijken toestand verwijderd, zoowel in ligchaamsvorm, als in levensverrigtingen; en wat ginder past kan hier ongepast, of althans niet voldoende zijn.

§ 75.

*Natuurlijk voedsel voor het paard.*

1) Van alle onze huisdieren is de verbruiking van stof door de levensverrigtingen bij het paard het grootst. Het behoeft uit dien hoofde ook ter loutere instandhouding eene grootere hoeveelheid voedende stoffen in verhouding tot het gewigt van zijn ligchaam dan gene.

De ezel overigens van gelijken bouw als het paard, is met minder tevreden; maar van hier ook zijn phlegma, zijne traagheid.

2) Wij fokken het paard wegens zijne ligchaamskracht. Deze is het resultaat van de volkomenst mogelijke ontwikkeling der spieren en van de vezelstof in het bloed, welke uit de proteïn-verbindingen van het voedsel afkomstig is Zal het paard voor den arbeid geschikt zijn, veel kracht bezitten, dan behoeft het proteïnrijke voedingsmiddelen.

Bij zwaar werken vermeerderen wij het koornvoeder en nemen rogge, erwten enz. Eene vermeerdering van weinig proteïne bevattend voedsel b. v. van aardappelen vermeerdert de ligchaamskracht niet.

3) De verterings-werktuigen hebben eene zoodanige inrigting, dat plantaardige stoffen van allerlei aard ver-

werkt kunnen worden, zoodra zij slechts behoorlijk gekaauwd en met speeksel vermengd worden. — Men kan daarom een paard met verschillende voedselmiddelen voeden en ieder derzelve, zoo al niet tot het eenige, dan toch tot het hoofdvoedselmiddel maken.

De maag en de darmen staan bij het paard eeniger mate tegen elkander over en maken het de eene voor de andere goed. In de maag heeft vooral de vertering van moeijelijke verteerbaar en geconcentreerd voeder plaats; in de dikke darmen daarentegen de gemakkelijker verteerbare en volumineuse. — Koornvoeder verblijft lang in de maag en eene overlading met hetzelve heeft hier haren zetel. Een omslagtig voeder kan de maag niet bergen, en dit gaat snel naar de darmen. Alle volumineus voedsel zet de dikke darmen uit, niet de maag. — Het voedsel maakt dik of dun buikig; de krachttoestand van het dier kan hierbij op dezelfde hoogte gehouden worden.

4) Het voordeeligst is echter een voeder, hetwelk tusschen geconcentreerd en volumineus in het midden staat. De verteringswerktuigen worden dan gelijkmatig bezig gehouden, de spijsvertering en voeding heeft het volkomenst plaats, en de dieren zijn krachtig en wel gevoed.

5) Het paard kaauwt gedurende het vreten het zorgvuldigst en vermengt de voedingsmiddelen, het best met speeksel. Het verlangt derhalve ook voedingsmiddelen, waarbij beide plaats kan hebben.

Naar deze wetenschappelijk-empirische stellingen kan men nu de bijzondere voedingsmiddelen opzigtelijk derzelver met de natuur overeenkomstige geaardheid gemakkelijk beoordeelen.

1) Koornvoeder is wegens zijne proteïne voor werk-

paarden onmisbaar. Het is echter op zich zelf een te geconcentreerd en moeijelijk verteerbaar voedingsmiddel; vordert daarom eene bijvoeging van haksel om met de natuur overeenkomstig te zijn. — Met de peulvruchten is dit nog veel meer het geval.

2) Knol- en wortelgewassen bevatten te weinig proteïne en te veel water. Het ontbreekt bovendien aan moeijelijk verteerbare deelen, om aan de verterings-werktuigen genoegzame bezigheid te verschaffen. Zij zijn in geen opzigt met de natuur overeenkomstig en vorderen een toevoegsel van koorn om het eerste en van haksel om het laatste gebrek te verhelpen.

3) Het hooi moet opzigtelijk de verteringswerking als met de natuur overeenkomstig beschouwd worden. Of het echter opzigtelijk de voedzaamheid aan de vereischten voldoen zal, hierover moet de soortelijke hoedanigheid, het gehalte aan voedende deelen beslissen. Bij aanhoudende inspanning zal dit in het algemeen het geval niet zijn, onder andere omstandigheden kan het voldoende zijn; even zoo is het met gemengd en groen voeder.

4) Alle afval van fabrijken en alle met veel water verrigte toebereidingen van het voeder zijn voor de verterings-werktuigen ongeschikt. Zij maken het kaauwen en bespeekselen overbodig.

§ 76.

*Natuurlijk voedsel voor herkaauwende dieren.*

1) Bij de herkaauwende dieren heeft de stofwisseling trager plaats en is de verbruiking van stof geringer dan bij het paard. Zij behoeven derhalve eene geringere hoeveelheid voeder ter onderhouding in evenredigheid tot het gewigt van hun ligchaam.

2) Wij fokken en houden dezelve ten behoeve der

voortbrenging van dierlijke stoffen, waartoe zij ook wegens de heerschende neiging tot het groeijend leven bij uitnemendheid geschikt zijn. Daar een goed deel van derzelver voortbrengselen van vloeibaren aard zijn, is een saprijk voedsel voor dezelve zeer geschikt.

3) Alle voedingsmiddelen behooren herkaauwd te worden, om met de natuur overeenkomstig te zijn. Alleen dan voldoen zij volkomen aan de verterings- en voedingswerking en zijn op den duur het gezondst. Het voeder moet derhalve veel moeijelijk verteerbare stoffen bevatten.

Dien ten gevolge kan men de voedselmiddelen volgender wijze rangschikken.

1) Het lang voeder wordt alleen herkaauwd. Het is uit dien hoofde als het eenige natuurlijke voeder te beschouwen. Geen herkaauwend dier kan zich zonder hetzelve behelpen, indien de spijsvertering en de voeding daaronder niet lijden zullen. Of het aan de bedoelingen der voeding voldoen zal, hangt van deszelfs innerlijke deugd af. — De ondervinding leert, dat groen voeder in allen opzigte het best aan de vereischten voldoet, wij moeten dit derhalve voor het natuurlijkste verklaren.

Goed hooi is te rijk aan voedende deelen (?) in verhouding tot de overige bestanddeelen, het is krachtvoeder. Stroo is daaraan te arm. Door beide te vereenigen kan men eene juiste verhouding van voedende deelen daarstellen. Verlangt men echter ruime stofvoortbrenging (melk, of vleeschgroei) dan ontbreekt het dezelve aan vocht. Dit kan men door kool- en wortelgewassen, broeivoeder enz. aanbrengen. Hoe meer men de eigenschappen van groen voeder verwezenlijken

kan, zooveel te gezonder en in zijne uitkomst te voordeeliger is het.

2) Koorn en peulvruchten zijn geheel ongeschikte voeders. De dieren kunnen dezelve niet bearbeiden en er behoorlijk genot van hebben. Slechts in kleine hoeveelheden ter aanvulling van de voedzaamheid van ander voedsel kunnen zij doelmatig gebruikt worden.

3) Knol- en wortelgewassen naderen in hunne gehalte aan voedselstof tot hetgeen men van een natuurlijk voedsel eischen kan. Zij hebben echter gebrek aan moeijelijk verteerbare stoffen en zijn daarom minder voor de onderhouding der spijsvertering geschikt. Door hooi en stroo kan dit echter geheel en al goedgemaakt worden.

4) Afval van fabrijken en alle vloeibare voedingsmiddelen komen in het algemeen in aard met de vorige voedermiddelen overeen. Alleen gebruikt houdt het herkaauwen ten eenemale op.

§ 77.

*Natuurlijk voedsel voor het rundvee.*

Het rund is het vee der vlakte en der polders. Het bemint vochtige, beschaduwde weiden en verblijfplaatsen, zoekt vette plaatsen en waterrijke streken op; gaat gaarne vrijwillig in het water, namelijk in stilstaand water in laagten en poelen, en de natuur heeft hetzelve de op dergelijke plaatsen groeijende planten aangewezen. Deze zijn alle lang van stengel, met groote en vele bladeren, welig en geil gewassen, zeer saprijk (waterachtig), betrekkelijk arm aan voedende deelen, vooral aan proteïne; zij bevatten voorts meermalen zure en wrange sappen.

Andere dan dergelijke hoog wassende planten kan het rund in het algemeen niet goed tot zich nemen en ver-

werken. Deszelfs lippen zijn namelijk weinig bewegelijk en tot het vatten van voedsel niet zeer geschikt. Dit geschiedt veel meer door de tong, die uit den mond uitgestrekt, naar de wijze van eenen sikkel om de planten heen geslagen, en alsdan weder terug getrokken wordt. De gevatte planten worden daarbij ten deele afgerukt, ten deele met de snijtanden afgesneden. — Hiermede overeenkomstig zijn de verterings-werktuigen gevormd. De ruimte van mond en keel is zeer groot (aanmerkelijker wijder dan bij het paard) en daardoor geheel geschikt om op die wijze te zamen gedraaide voederwissen op te nemen. Even zoo ruim is de eerste maag en is betrekkelijk grooter, dan die van het schaap. Eindelijk is ook de opening tot de derde maag zeer groot. Daarom moet het voeder der koe grof en lang zijn en onderling te zamenhangen, omdat het anders te gemakkelijk naar de derde en vierde maag overgaan kan, zonder herkaauwd te worden.

Hieruit blijkt opzigtelijk het natuurlijk voedsel van het rund het volgende: Het moet eenen grooten omvang hebben, derhalve betrekkelijk veel onverteerbare en daar tusschen slechts weinig voedende deelen bevatten. Maar tevens mag het aan water niet ontbreken.

1) Van de grassoorten en andere weideplanten bevelen zich alle langstengelige en vele stengelbladeren makende soorten aan, als *alopecurus*, *phalaris*, *phleum dactylis*, *panicum*, *bromus* enz. en de hiermede overeenkomende leguminosen, als esparcette, luzerne, roode klaver enz. en de met deze voorkomende, hoog groeijende en rankende gewassen. — Zij maken weinig wortelbladeren (stoelen weinig) en wanneer het geschiedt, dan staan zij ligtelijk aan bederf en rotten bloot.

2) Zaden zijn het minst geschikt, zij gaan gemakkelijk door het geheele darmkanaal heen. Met de grovere zaden der peulvruchten is dit minder het geval, daar zij opzwellen en barsten.

3) Wortelgewassen en alle breedbladerige, saprijke moezerijplanten zijn geschikt en passen meer voor het rund dan voor het schaap.

§ 78.

*Natuurlijk voedsel voor het schaap.*

Het schaap behoort op de hoogten te huis. Het bemint drooge zonnige weiden, vooral op hoogten en bergen, of hooge vlakten; in het algemeen een droog verblijf, vochtigheid in allerlei gedaante en hoeveelheid bevallen het niet. Deszelfs voedsel zijn de hier groeijende grassoorten en kruiden. Zij zijn kort, fijn van stengel, maken vele worteluitloopers (vormen eene digte zode), zijn saprijk, doch niet waterachtig, maar onderscheiden zich veeleer door specerijachtige deelen. Alle voedende stoffen zijn in dezelve meer ontwikkeld.

Hiermede komen de verterings-werktuigen overeen. De lippen zijn fijn, vrij bewegelijk, geheel geschikt om korte, fijnhalmige grassoorten en derzelver wortelbladeren te vatten en met de snijtanden af te bijten. Geen onzer huisdieren kan dunne, fijnbladerige gewassen zoo volkomen afknagen als het schaap. — De pens is minder ruim en de opening van de derde maag klein.

Het schaap verlangt derhalve een meer droog (d. i. niet waterig) voedsel, hetwelk vele ontwikkelde voedende deelen en zoo mogelijk specerijachtige stoffen bevat, van een fijnvezelig weefsel.

1) Van de grassoorten en verdere weideplanten zijn derhalve voor het schaap bestemd, de fijnstengelige,

smalbladerige soorten van *poa*, *festuca*, *aira* enz., de kleinere leguminosae, als *medicago*, *trifolium* (*repens*) enz. Vervolgens alle op drooge plaatsen en hoogten voorkomende gewassen, meestal van specerijachtigen aard, als *anthoxanthum*, *pimpinella*, *achillea* enz., alle zich onderscheidende door veel nabij den grond voor den dag komende bladeren, die niet ligtelijk geel worden en verrotten, maar eerder verdorren.

2) Zaden worden beter verwerkt dan door het rund, omdat zij niet zoo gemakkelijk in de derde maag overgaan.

3) Van het hooi komt de schapen het beste toe, het moet fijn en specerijachtig zijn.

§ 79.

*Natuurlijk voedsel voor het varken.*

1) Het varken is zeer lui, het ligt en slaapt veel. De stofwisseling kan derhalve slechts gering zijn en daardoor ook de behoefte aan voedende deelen te zijner onderhouding.

2) Wij gebruiken het als mestvee en daarvoor is het ook bij uitnemendheid geschikt. Het legt echter buiten alle evenredigheid meer spek dan vleesch op. Daar ter vetvorming minder stikstof, maar veeleer koolstofrijk voedsel behoort, zoo kan dit laatste bij uitstek nuttig bij het varken gebruikt worden.

De geringe vleeschvoortbrenging laat zich phijsiologisch gemakkelijk verklaren. Het ontbreekt daartoe bij onze tamme varkens aan genoegzame stofomzetting in de spieren. Bij het wilde varken is dit anders. Het is en blijft een zoogenoemd vleeschvarken, al mesten wij het zelfs op de gewone wijze.

3) Het varken is een omnivore. Het kan uitsluitend van plantaardig, gelijk van dierlijk voedsel leven. In den vrijen staat vreet het beide te zamen. — Het

kaauwen van het voedsel geschiedt zeer onvolkomen, het wordt doorgaans slechts gekwetst en spoedig ingeslokt. Het voedsel hoopt zich in de maag op en blijft daarin tot de volkomene vertering.

Het voedsel voor het varken moet derhalve gemakkelijk oplosbaar en verteerbaar zijn, weinig onverteerbare stoffen bevatten en in eenen vorm, dat de verteringsvochten er gemakkelijk toegang toe hebben. De stikstofvrije voedselstoffen kunnen de grootste hoeveelheid uitmaken en de proteïnverbindingen moeten tot de gemakkelijk oplosbare behooren (eiwit). — Alle verharde dierlijke stoffen zijn voor hetzelve even onverteerbaar, als drooge, vaste, houtachtige plantenstoffen. Een week, zacht en saprijk voedsel is bij uitnemendheid voor hetzelve geschikt.

1) De natuurlijke voedingsmiddelen uit het plantenrijk zijn knollen en wortelen van allerlei soort, die het in het wild uit den grond opwoelt, vervolgens alle moesgroenten, als kool, salade enz., en alle jonge saprijke planten b. v. onkruiden, klaver enz. vervolgens allerlei vruchten als appelen, peren, kastanjes, eikels.

2) Van de dierlijke voedingsmiddelen behooren aan hetzelve vooral de lagere diersoorten: slangen, visschen, insecten, wormen; maar het verteert ook bloed, krengen, zelfs uitwerpselen.

3) Koorn en peulvruchten bevatten te veel voedseldeelen, vooral proteïne en zijn te moeijelijk verteerbaar, te vast, te droog om alleen en ontoebereid gebruikt te kunnen worden. — Nog minder knnnen alle gedroogde planten als stroo, hooi en derg. tot varkensvoedsel dienen.

4) Daarentegen zijn de meest verschillende afval

van fabrijken en alle met water geschiede bereidingen uit haren aard zeer geschikt, en kunnen als uitsluitend voedsel gebezigd worden, indien slechts derzelver gehalte aan voedende deelen voor de behoefte en ter verkrijging van het verlangde voordeel toereikend is.

---

## 3e HOOFDSTUK.

### OVER DE EIGENSCHAPPEN DER VOEDINGSMIDDELEN.

Ter beoordeeling van de nuttigheid of schadelijkheid der voedingsmiddelen hebben wij op derzelver geschiktheid ter vertering en ter voeding te letten. In het eerste opzigt komt in aanmerking: derzelver verteerbaarheid en geschiktheid om eenen prikkel op de verteringswerktuigen uit te oefenen; in het laatste daarentegen derzelver voedzaamheid en werking op het bloed. In het natuurlijke voedsel komen alle deze eigenschappen in behoorlijke evenredigheid voor.

§ 80.

*Verteerbaarheid van het voedsel.*

Onder verteerbaarheid van het voedsel verstaat men de geschiktheid om in spijsbrij en dierlijk voedingsvocht veranderd te worden. Naar mate dat deze werking snel of langzaam plaats heeft, eene meerdere of mindere mate van verteringskrachten vordert, onderscheidt men gemakkelijk en moeijelijk verteerbaar voedsel.

In het gewone spraakgebruik houdt men zich niet zoo streng aan dit denkbeeld. Men is toch gewoon reeds die voedselmiddelen gemakkelijk verteerbaar te noemen, die gemakkelijk tot eene brijachtige massa overgaan. In vele gevallen is dit echter niets anders

dan een werktuigelijk fijn maken, geenszins eene scheikundige ontbinding en omzetting der voedingsmiddelen, zoo als dit toch eigenlijk tot vertering vereischt wordt. Raauwe aardappelen worden b. v. voor ligt verteerbaar gehouden, omdat zij spoedig in eenen brij veranderen en de maag verder niet bezwaren en desniettemin kan men het onverteerde zetmeel tot diep in het darmkanaal nagaan, en zelfs met de uitwerpselen zien ontlasten.

Ware de spijsvertering eene loutere oplossende werking, dan kon men gemakkelijk genoeg iets stelligs omtrent de verteerbaarheid der voedingsmiddelen zeggen. Men behoefde dan slechts derzelver oplosbaarheid in water, in zwakke alkalische vloeistoffen en verdund zeezoutzuur te onderzoeken en naar graden te bepalen. De spijsvertering is intusschen veel meer; zij is eene omzetting van stof en er hebben nieuwe zamenstellingen plaats. Hieromtrent weten wij echter nog zeer weinig, en daarom zijn wij ook niet in staat om langs den theoretischen weg omtrent de verteerbaarheid der voedingsmiddelen volkomen te beslissen. Altijd moeten nog ter laatster instantie proefneming en ervaring beslissen. Intusschen is het allezins juist, dat de oplosbaarheid van het voedsel in genoemde vloeistoffen het eerste en gewigtigste punt bij de verteringswerking is en daarom ook op de verteerbaarheid van het voedsel eenen zeer aanmerkelijken invloed heeft.

## § 81.

### *De verteerbaarheid des voedsels op zich zelve.*

Over de verteerbaarheid des voedsels beslissen twee omstandigheden; derzelver physische gesteldheid en de soort der voedingsmiddelen.

*a. De physische toestand der voedingsmiddelen.* De hiertoe betrekkelijke omstandigheden als: droogheid, verdigting, den staat van verdeeling, het weeken enz. zijn in zoo verre van invloed, als zij de werktuigelijke voorbereiding ter vertering moeijelijker of gemakkelijker maken, de toetreding en de werking der verteringsvochten bevorderen of tegenwerken, of eindelijk de geheele voorbereidende verteringswerkingen geheel overtollig maken.

Alle zamenhangende, vaste, taaije, verharde drooge voedingsmiddelen, in het algemeen alle diegene, die zich moeijelijk laten fijnmaken en weeken, zijn moeijelijk verteerbaar; daarentegen zijn alle weeke, malsche, saprijke voedingsmiddelen, die gemakkelijk in eenen brijachtigen toestand overgaan, betrekkelijk ligt verteerbaar. Worden zij in eenen reeds fijngemaakten, geweekten, of meer vloeibaren staat gegeven, dan zijn zij het gemakkelijkst verteerbaar. Dit geldt van plantaardige en dierlijke voedingsmiddelen.

Hierdoor komt het, dat een en hetzelfde voedingsmiddel, bij gelijk stofgehalte, dan eens gemakkelijk, dan moeijelijk verteerbaar zijn kan. Jonge, teedere planten zijn gemakkelijk verteerbaar; naarmate zij echter houtachtiger, drooger en harder worden, zooveel te moeijelijker zijn zij te verteren. Peulvruchten, aardappelen enz. worden veel minder gemakkelijk, zelfs zeer moeijelijk verteerd, zoodra zij in de lucht droogen, hard en lederachtig worden. Het stollen der proteïnverbindingen, het verdigten van enkele stoffen b. v. der zetmeelbolletjes, het verlies van vloeistof, de verdere ontwikkeling en verharding der plantenvezel zijn de voornaamste omstandigheden, waarvan de moei-

jelijke verteerbaarheid afhankelijk is van stoffen, die het te voren niet waren.

*b.*) *De soort der voedingsmiddelen.* Hiervan is vooral de verteerbaarheid der voedingsmiddelen afhankelijk, veel meer dan van derzelver physischen toestand. Dit is gemakkelijk in te zien en te bewijzen. Graankorrels b. v. nog zoo week, zelfs zoo veel mogelijk fijn gemaakt en tot eenen brijigen staat gebragt, blijven steeds moeijelijker verteerbaar dan wortelgewassen, vruchten enz., al worden deze ook in grove stukken ingeslokt. Havermeel is gemakkelijker verteerbaar dan roggenmeel.

Opzigtelijk de bijzondere voedingsmiddelen nu geldt het volgende:

*a*) Van de suikerachtige stoffen, dat zijn diegene, die eene met suiker naauw verwante zamenstelling hebben en door eene zeer eenvoudige scheikundige wijziging in suiker veranderd kunnen worden, is de suiker zelve het gemakkelijkst verteerbaar en onder de suikersoorten staat de vruchtensuiker en melksuiker boven aan. Veel moeijelijker verteerbaar zijn plantenslijm en zetmeel, waarbij het nog zeer op derzelver toestand aankomt. Raauw zetmeel is moeijelijker verteerbaar dan gekookt, maar ook dit kan nog ongelijk moeijelijk verteerbaar zijn, naarmate het geleiachtig of weder verhard is. Zetmeel gedeeltelijk of geheel in suiker, vooral vruchtensuiker veranderd, zoo als dit bij het mouten voorkomt, is het gemakkelijkst verteerbaar.

*b*) Vet en vette oliën worden gemakkelijk als voedsel opgenomen, voor zoover zij in geringe hoeveelheid en in eenen zeer fijn verdeelden toestand (op de wijze

eener emulsie) in de voedingsmiddelen voorhanden zijn. In grootere hoeveelheid en in eenen vasten, gestolden toestand (derhalve wanneer zij veel stearin bevatten) zijn zij moeijelijk verteerbaar en brengen de spijsvertering ligtelijk in wanorde.

c) De proteïnverbindingen in vloeibaren, opgelosten toestand zijn gemakkelijk verteerbaar, vooral het eiwit, daarop volgt de vezel- en kaasstof. Zij zijn echter alle moeijelijk verteerbaar, zoodra zij stollen, verharden of anderzins zich in droogen staat bevinden; en onder deze staat dan ook de kleefstof en legumine weder boven aan. In het algemeen zijn deze beide, onder overigens gelijke omstandigheden, van alle voedingsstoffen het moeijelijkst verteerbaar.

Volgens de opgegeven physische en chemische eigenschappen kan men wel is waar de verteerbaarheid van een voedingsmiddel ongeveer bepalen; maar er komen buitendien nog andere omstandigheden voor, omtrent wier beteekenis en invloed wij nog niet in staat zijn eene verklaring te geven.

Zoo is het bekend, dat versch gebakken brood, versch, nieuw koorn moeijelijker verteerbaar is en wel het eerste nog meer, wanneer het nog zeer warm is, het laatste wanneer het bij het liggen zich verhit heeft. — Alle dierlijke voedingsmiddelen zijn, bij nagenoeg dezelfde zamenstelling, gemakkelijker verteerbaar dan plantaardige. — Uit vele daadzaken blijkt, dat ter volkomen vertering van het zetmeel altijd eene zekere hoeveelheid proteïne noodig is. Ontbreekt deze, dan wordt een gedeelte van het zetmeel weder onverteerd ontlast. — Ook de geringe hoeveelheid vet, welke in ieder voedingsmiddel voorhanden is, schijnt niet

zonder invloed op derzelver verteerbaarheid te zijn; ofschoon grootere hoeveelheden vet dezelve weder moeijelijker verteerbaar maken.

§ 82.

*De verteerbaarheid van het voedsel naar gelang van de inrigting en den toestand der verterings-werktuigen.*

Een en hetzelfde voedingsmiddel kan dan eens gemakkelijk, dan eens moeijelijk verteerbaar zijn, naar mate van de inrigting en den toestand der verteringswerktuigen. Hierbij komen de volgende omstandigheden in aanmerking.

1) *Diersoort.* Iedere diersoort heeft bijzonder ingerigte verteringswerktuigen, die bij voorkeur tot de geheele volkomene vertering van zekere voedingsmiddelen ingerigt zijn, terwijl andere daardoor slechts zeer moeijelijk, of zelfs geheel niet verteerd kunnen worden. Men kan en mag derhalve omtrent de verteerbaarheid der voedingsmiddelen nimmer anders oordeelen, dan wanneer men zich daarbij eene bepaalde diersoort voor oogen stelt.

Zoo zijn, zoo als een ieder weet, dierlijke voedingsmiddelen, b. v. vleesch en krengen, door varkens gemakkelijk verteerbaar, immers verslindt het zijne eigene nageboorte en jongen; met hooi kan het daarentegen zich zeer gebrekkig voeden. — Omgekeerd is het met de herkaauwers; voor deze is vleeschvoedsel geheel onverteerbaar en ik heb dieren, die hunne nageboorte verslonden hadden daaraan zien sterven. Hooi en stroo daarentegen verteren zij zeer gemakkelijk.

2) *Ouderdom.* Bij zeer jonge en zeer oude dieren vermindert het verteringsvermogen, hetgeen deels in

het onvolkomen kaauwen, en in eene organische zwakheid, deels ook met betrekking tot de eerste in eene nog onvolkomen ontwikkeling en werkzaamheid der verteringswerktuigen in het algemeen (speekselklieren, maag) zijnen grond heeft. Voor deze is derhalve het getal van moeijelijk verteerbare voedingsmiddelen grooter.

3) *Gewoonte.* De verteringswerktuigen en derzelver krachtigheid schikken zich eenigermate naar de verteerbaarheid van het voedsel. Geniet een dier op den duur slechts ligt verteerbaar voedsel, dan verzwakt het vermogen der spijsvertering. Omgekeerd laten de verteringswerktuigen zich langzamerhand versterken, zoodra men gedurig moeijelijker verteerbaar voedsel geeft, natuurlijk alles binnen zekere grenzen.

Voor een paard, hetwelk langen tijd slechts van geweekt voeder leefde, kan zelfs groenvoeder (roode klaver, mengvoeder) en zoo veel te meer hard winterstroo een moeijelijk verteerbaar voedsel zijn; terwijl hetzelfde dier niet alleen deze stoffen, maar zelfs koorn en peulvruchten gemakkelijk kan leeren verteren.

4) *Eene ziekelijke verzwakking.* Het is genoegzaam bekend, dat vroeger krachtige verteringswerktuigen door velerlei ziektetoestanden voor langen tijd verzwakt kunnen worden, zoodat volkomen natuurlijke en gewone voedingsmiddelen zich slechts moeijelijk laten verwerken.

Een kalf, hetwelk men eenmaal overmatig veel melk gaf, kan nog na verloop van vele weken na ieder rijkelijk gebruik van melk eene gebrekkige spijsvertering krijgen.

Er bestaan onderscheidene middelen, die door derzelver werking op de verteringswerktuigen, de ver-

teerbaarheid der voedingsmiddelen verminderen of vermeerderen kunnen. Bevorderingsmiddelen zijn keukenzout, kruiderijen, mostaard, peperwortel, bittere stoffen en tabak; voorts sterke koffij, oude kaas, suiker en eindelijk matige beweging. Tegenwerkende middelen daarentegen zijn: vele slijmige en laauwwarme vloeistoffen, zuren, zamentrekkende middelen, vet in ruime hoeveelheid; voorts groote ligchamelijke inspanning.

§ 83.

*De verteerbaarheid van het voedsel met betrekking tot deszelfs invloed op de gezondheid.*

Het ligt verteerbaar voedsel oefent op zich zelf geenen nadeeligen invloed op de gezondheid der dieren uit. Omdat het schielijk verteert en gemakkelijk in het bloed opgenomen worden kan, maakt het spoedig weder hongerig; er moet derhalve dikwijls gevoederd worden. Om deze redenen wordt het dikwijls ter bereiking van huishoudelijke bedoelingen gebezigd.

Bij aanhoudend en overmatig gebruik echter brengt het eene zekere krachteloosheid der verteringswerktuigen te weeg, die in zoo verre van beteekenis is, dat zij ligtelijk aanleiding tot allerlei verstoringen der spijsvertering aanleiding geven kan, vooral bij de verandering van voedsel. Ter voorkoming daarvan doet men wel om te gelijk met dergelijk voedsel tevens ander te geven, hetwelk de werking der spijsvertering opwekt, of specerijachtige stoffen er bij te voegen. Zoo moet b. v. bij broeivoeder hooi en stroo niet ontbreken, terwijl kleine giften van zout en specerijachtige stoffen zeer nuttig zijn. — Het spreekt van zelf dat er bijzondere voorzigtigheid bij den overgang van ligt

tot zwaar verteerbaar voedsel moet plaats hebben en dat deze slechts langzamerhand geschieden mag.

Moeijelijk verteerbaar voedsel kan daarentegen ligtelijk gevaarlijk worden. Dit is namelijk te vreezen, wanneer het gulzig en in rijkelijke hoeveelheid gebruikt wordt, doordien de dieren uitgehongerd en door ligchamelijke inspanning uitgeput, vooral echter wanneer zij aan het gebruik er van niet gewoon zijn. — Het eerste gevolg hiervan is eene indigestie d. i. eene geheele werkeloosheid der maag (bij het paard ook overlading en werkeloosheid in den dikken darm). Hieruit kunnen nu verschillende ziekte-toestanden zich ontwikkelen, als opgeblazenheid, kolijk, hardlijvigheid, verstopping en derg.; voorts ophooping van bloed in het achterlijf, ontsteking, brand, bersten der maag of der darmen; ophooping van bloed naar den kop, en daaruit ontstaande kolder, enz.

Het getal der te vreezen ziektetoestanden is derhalve niet gering, en daarentegen door moeijelijke verteerbaarheid geen huishoudelijk voordeel te verkrijgen, of men zou daartoe moeten rekenen, dat de dieren eerst later hongerig worden en derhalve het werken langer volhouden, hetgeen intusschen slechts dan het geval is, wanneer het voeder tevens rijk aan voedende deelen is.

Dit alles in overweging nemende verkrijgen wij opzigtelijk het gebruik van moeijelijk verteerbaar voedsel de volgende leefregelkundige regels:

1) Zoo veel dit geschieden kan, trachte men steeds door gepaste toebereidingen de moeijelijke verteerbaarheid te verminderen of geheel op te heffen.

2) Geve men hetzelve nimmer alleen, maar steeds

met andere voedingsmiddelen, die deszelfs vertering gemakkelijker en zekerder maken, waartoe alle diegene behooren, die een zorgvuldig kaauwen en bespeekselen ten doel hebben. Het spreekt van zelf, dat het het best is, dezelve hiermede gemengd te geven. Kan dit niet geschieden, dan moet aan het dier vooraf een ander ligter verteerbaar voedsel aangeboden worden, en wel het best van den hiervoor genoemden aard.

3) Aan uitgeputte, uitgehongerde en zeer dorstige dieren mogen zij nimmer gegeven worden; eerst moet de dorst gestild en de honger door ander voedsel gedeeltelijk voldaan zijn; maar bovenal moeten de dieren zich eerst geheel en al herhaald hebben.

4) Voor stil op stal staande is moeijelijk verteerbaar voedsel nimmer voordeelig. Aan beweging of arbeid mag het derhalve niet ontbreken.

5) Er is bijzondere voorzigtigheid noodig, indien de dieren niet aan moeijelijk verteerbaar voedsel gewoon zijn, en er moet dan een trapsgewijze overgang plaats hebben.

6) Bij aanhoudende en ruime voedering van moeijelijk verteerbaar voedsel, is het zeer nuttig nu en dan er tusschen in eenig ander gemakkelijker verteerbaar voedsel te geven, ten einde als het ware de verteringswerktuigen te verfrisschen en te doen uitrusten. Dit kan dagelijks, of eens of tweemaal 's weeks geschieden.

7) Onder dergelijke omstandigheden is het geven van zout en specerijachtige stoffen zeer aan te raden.

Eene door overmatig gebruik van moeijelijk verteerbaar voedsel ontstane indigestie kan door de natuur alleen weder hersteld worden, indien overigens de

verteringswerktuigen krachtig zijn. Er ontlasten zich winden en oprispingen en er volgt eene ruime dun vloeibare buiksontlasting, bij de varkens meestal braken.

Ter ondersteuning van de werkzaamheid der natuur dient aanvankelijk eene matige, maar vervolgens sterkere beweging der dieren, als ook het wrijven van den buik. Buitendien zijn sterke koffij, aftreksel van kamillen en andere bittere kruiden geschikte middelen om de spijsvertering op te wekken. Neemt men hierna geene heilzame pogingen der natuur waar, dan moet men met het gebruik van afdrijvende zouten (bij de varkens een braakmiddel) en de aanwending van klisteren niet zuimen. Hieromtrent, gelijk omtrent het aanwenden van andere middelen, moet men elders nader onderrigt zoeken, hetzij bij den veearts, of in de artsenijkundige boeken.

§ 84.

## 2) *De prikkelende werking op de verteringswerktuigen.*

Alle voedingsmiddelen moeten, indien zij voor de verteringswerktuigen geschikt en op den duur gezond zijn zullen, eenen bepaalden prikkel op dezelve uitoefenen. Zij worden daardoor tot hare normale werking (afscheiding, beweging) opgewekt en in hare organische spankracht (*tonus*) gehouden. Bij de natuurlijke voedselmiddelen is dit het geval.

Er zijn echter ook voedingsmidddelen, die eenen te geringen prikkel uitoefenen en tevens de verteringswerktuigen ontspannen, verslappen; omgekeerd echter ook de zoodanige bij welke de prikkelende werking zeer sterk sprekende is. De eerste worden *flaauwe*, *verslappende*, *niet prikkelende*, de laatste *opwekkende*, *prik-*

*kelende*, voedingsmiddelen genoemd. Beide zijn niet natuurlijk en op den duur als uitsluitend voedsel niet dienstig.

§ 85.

a) *Niet prikkelend, verslappend voedsel.*

Het niet prikkelen van voedsel wordt in de eerste plaats veroorzaakt door een ruim gehalte van slijmige en meelige stoffen, met te gering proteïn-gehalte. Dit wordt vermeerderd door gebrek aan moeijelijk verteerbare bestanddeelen en door alle toebereidingen, die het kaauwen en bespeekselen ontbeerlijk maken; vervolgens door een groot gehalte van vloeibare deelen, onverschillig of dit oorspronkelijk aan de voedingsmiddelen eigen is, dan wel of het er bij gevoegd wordt; en het vertoont zich bij uitnemendheid, indien bovendien alle voedingsmiddelen laauwwarm gegeven worden.

Hiertoe behoort derhalve alle week en slap voeder van zemelen, meel, gebroeid en gekookt voeder (sop) van allerlei wortelgewassen, voorts alle laauwwarme, slijmige dranken van lijn- en raapkoek, meel, enz., derhalve alle met vloeistoffen toebereide voedingsmiddelen. Bovendien echter ook nog, ofschoon in mindere mate, alle geil gegroeide, saprijke grassen en planten en alle sap- en krachtelooze, uitgeweekte voedingsmiddelen. De eerste, de toebereidingen namelijk, zijn flaauw en verslappend te gelijk, terwijl de laatste alleen voor niet prikkelend gehouden worden.

Uit dit een en ander kan men ligtelijk opmaken, dat de voorname reden van het gebrek aan prikkel in gebrek aan zout- en aardachtige bestanddeelen gezocht moet worden; de verslappende werking daarentegen vooral door gebrek aan onverteerbare organische stoffen en

derzelver vervanging door water ontstaat. Vochtigheid en warmte staan hier even als overal als verslappende middelen boven aan.

Ook de olie doet eene prikkelooze en verslappende werking. Ik heb dezelve niet bijzonder vermeld, omdat zij onder de voedingsmiddelen onzer huisdieren zelden in zoo groote hoeveelheid voorkomt, dat het noemenswaardig is.

§ 86.

Alle genoemde flaauwe en verslappende voedingsmiddelen zijn zonder uitzondering gemakkelijk verteerbaar en gaan gemakkelijk in het bloed over, zij stemmen de ligchaamskracht lager (1) zij verzwakken en verweekelijken, maar zij maken vleezig, zetten het ligchaam uit en bevorderen meer dan alle ander voedsel de dierlijke stofproductie. Het zijn uit dien hoofde in huishoudelijk opzigt zeer beminde voedingsmiddelen en met betrekking tot de gezondheid laat er zich niets tegen inbrengen, zoodra dit zekere grenzen niet overschrijdt.

Worden zij daarentegen als hoofd-voedingsmiddelen, zonder genoegzaam ander voedsel gegeven, dan brengen zij onmiddelijk zwakheid en verslapping der verteringswerktuigen te weeg en brengen de geheele voedingswerking in wanorde. Tengevolge hiervan kan er verslijming, doorloop, het ontstaan van zuur en wormen en andere gevolgen van slechte spijsvertering plaats grijpen. Hoe minder proteïne het voedsel daarbij bevat en hoe rijker het aan suikerachtige stoffen is, des te gevaarlijker wordt

(1) Ik weet niet of deze uitdrukking voor zuiver Nederduitsch gelden kan. Daar zij intusschen eene beeldspraak is van het stemmen van een snaarinstrument ontleend, meende ik dezelve te mogen bezigen. *De Vert.*

het. Het blijft dan niet bij loutere ongesteldheid der spijsverteringswerktuigen, maar ook de voeding zelve wordt aangetast en zoo tevens de grond tot verschillende kachektische ziekten gelegd, als bleekzucht, tering, verharding der vliezen enz. Hoe meer de dieren eene opvulling der maag met vaste voedingsmiddelen vorderen, des te gevaarlijker wordt het.

Niettegenstaande de zwakke spijsvertering kunnen de dieren groeijen, betrekkelijk gezond zijn, en door stofvoortbrenging voordeel afwerpen; maar alleen zoo lang zij bij dergelijk voedsel blijven. Ieder ander ontoebereid voedsel, wordt onverteerd en zonder volkomen uitgezogen te zijn weder ontlast; en worden de dieren op een ander diëet gezet, dan vallen zij af, worden mager en de algemeene verzwakking der verterings- en levenswerking openbaart zich zeer duidelijk. — Overigens zelfs ligt verteerbaar en natuurlijk voedsel wordt alsdan niet meer verdragen.

Overigens blijft het nadeelige gevolg zeer dikwijls niet eens zoo lang uit. Reeds gedurende dit voortgezette voederen met dergelijke verslappende voedingsmiddelen kan het gebeuren, dat de dieren, die kort te voren nog in vleesch toenamen, plotselijk vermageren en verzwakken. Het voedsel werkt niet meer; de spijsvertering en de voeding zijn geheel en al vernietigd.

Herkaauwende dieren gedurende den winter met gebroeid en gekookt voedsel rijkelijk gevoed, vallen doorgaans op de weide zeer sterk af, tot dat zich langzamerhand de spijsvertering en voeding weder herstelt. — Paarden nemen bij het voederen van zemelen en meel schielijk in vleesch toe; maar zoodra er zure en dunne excrementen ontlast worden, dan is er op

den verderen groei niet te rekenen. De spijsvertering is bedorven.

Van een alleenlijk niet prikkelend voedsel heeft men dergelijke gevolgen niet te wachten. Dit veroorzaakt slechts traagheid en werkeloosheid in de verteringswerking, en kan daardoor aanleiding geven tot hardlijvigheid, verstopping en de ontwikkeling van wormen. — Ontbreekt het daarenboven aan voedende stoffen, dan zal er langzamerhand vermagering ontstaan. Is zoodanig voedsel geil gegroeid, dan zal er zich een waterachtig bloed vormen, waaruit dan onder verschillende omstandigheden verschillende nadeelige gevolgen ontstaan kunnen. Aanvankelijk is er alsdan een snelle groei mogelijk, maar later zal vermagering en kachexie volgen.

*Leefregelkundige voorschriften.* 1) Bij het geven van flaauw, verslappend voedsel zijn de volgende diaetetische regels in acht te nemen, indien het op den duur zonder nadeel blijven zal.

*a*) Het mag nimmer het eenige voedingsmiddel zijn, maar er moet steeds hooi en stroo bij gevoederd worden; deels ter opwekking der spijsverteringswerking, deels ter behoorlijke vulling der maag en het onderhouden van het herkaauwen.

*b*) Het dagelijksche geven van zout onder het voeder of den drank is ter prikkeling van de maag zeer aan te bevelen.

*c*) Zoodra er zich eene verzwakte spijsvertering openbaart, moet terstond de tot hiertoe gegeven hoeveelheid voeder verminderd en langvoeder (specerijachtig hooi, roggenstroo) vermeerderd worden, waarbij men eenige bittere, specerijachtige, zoogenoemde maagversterkende, middelen geven kan. Blijkt het, dat er eene gebrekkige voeding plaats heeft, zoo als met knol-

en wortelgewassen ligtelijk het geval zijn kan, dan moeten proteïnrijke stoffen (b. v. peulvruchten) onder behoorlijke toebereiding aangewend worden.

*d*) Bij de verandering van voeder moeten de gewone voorzigtigheidsmaatregelen met bijzondere naauwgezetheid in acht genomen worden. — Bijzondere ongesteldheden ten gevolge van verzwakte spijsvertering ontstaan, b. v. het zuur in de maag, doorloop enz. moeten naar haren aard geneeskundig behandeld worden.

2) Bij alleen niet prikkelend voedsel kan men door het bijvoegen van zout te hulp komen. Ontbreekt het echter tevens aan voedende deelen, dan moet hierin door bijvoeging van andere voedingsmiddelen voorzien worden; en onderscheidt het zich door bijzondere waterigheid, dan moet er hooi en stroo bij gevoederd worden.

Het spreekt van zelf dat alle deze voorschriften slechts in aanmerking komen bij dieren, die men duurzaam levend en gezond houden wil. Bij mestvee is dit het geval niet.

§ 87.

*b*) *Prikkelende voedingsmiddelen.*

De meer dan natuurlijke prikkel der voedingsmiddelen ontstaat altijd door de aanwezigheid van zekere stoffen, die aan het natuurlijke voedsel geheel vreemd zijn; hiertoe behooren alle balsemachtige, harsachtige, specerijachtige en eigenlijke scherpe stoffen. Alle voedingsmiddelen echter, die dergelijke stoffen bevatten, komen bij de voeding onzer huisdieren slechts nu en dan voor. — Hiertoe behooren; de knoppen en scheuten van eiken, beuken, dennen enz.; verschillende in de weiden voorkomende planten, als ranonkelsoorten, tijdeloozen en

derg. vervolgens ook de heide, de boschbezien, en eindelijk de specerijplanten, zoo als de komijn.

Alle deze voedingsmiddelen veroorzaken vooreerst eene prikkeling in de maag en de darmen, en ten gevolge daarvan eene tegennatuurlijke bereiding van het maagsap en verstoringen der spijsvertering. Hierbij blijft het echter niet, maar ook ontsteking der maag en der darmen, ruggebloed, roode loop, enz. kunnen zij te weeg brengen. — Derzelver werking blijft niet alleen tot de verteringswerktuigen beperkt, zij gaan ook in het bloed over en hierdoor veroorzaken zij ophoopingen van bloed, bloedpissen, kwaadsappigheid (*dyscrasie*), en slepen ook andere organen in den ziektetoestand mede en kunnen op deze wijze eene geheele reeks van zeer verschillende ongemakken te weeg brengen. Derzelver eigenaardige vorm hangt deels van den aard der werkzame stoffen, deels van andere omstandigheden af, wier verdere uiteenzetting tot de ziektekunde behoort.

Alle de genoemde stoffen zijn arm aan voedende deelen, en ter bereiking van huishoudelijke bedoelingen ongeschikt. Overal dienen zij slechts tot behulp in nood en kunnen nimmer als uitsluitend of hoofdvoedingsmiddel gebruikt worden. — Zij mogen nimmer anders dan benevens andere voedingsmiddelen worden aangewend; waartoe naar hunnen aard, dan eens flaauwe, slijmige stoffen, dan weder hooi en stroo moeten gekozen worden.

Alle prikkelende stoffen worden het gevaarlijkst, wanneer het ligchaam in het algemeen reeds tot hardlijvigheid en verstopping geneigd is en er reeds voorgeschiktheid tot congestien, dik- en volbloedigheid bestaat. — In den zomer bij heet droog weder, bij het

gebruik van weinig saprijk voedsel en gebrek aan goed drinkwater zijn zij het meest te vreezen.

Daarentegen zijn onderscheidene dezer voedingsmiddelen wegens haren de levenswerking verhoogende en opwekkende werking in leefregelkundig opzigt van bijzonder gewigt. Wij gebruiken ze als genees- en voorbehoedmiddelen bij verschillende ziektetoestanden, vooral bij diegenen, wier oorzaak in een aanhoudend vochtig, nat, koud, regenachtig weder en daaruit voortspruitende waterige gesteldheid der weideplanten gelegen is. Vooral zijn in dit opzigt aanbevelenswaardig de komijn, de heide, dennenscheuten, enz.

§. 88.

### c.) *Over de voedzaamheid der voedingsmiddelen (voedingswaarde)*

De voedzaamheid van eenig voedingsmiddel is gelegen in de aanvoering van stoffen, die het bij de voedingswerking aan het ligchaam kan aanbieden. Zij hangt derhalve af van het gehalte aan voedende deelen en derzelver verandering in bestanddeelen des bloeds en des ligchaams. De proteïn-verbindingen bekleeden hierbij eene eerste plaats en van derzelver hoeveelheid in verhouding tot de overige stoffen hangt derhalve bovenal de voedzaamheid der voedingsmiddelen af.

Alle voedingsmiddelen, die rijk aan voedende deelen, vooral aan proteïn-verbindingen zijn, worden *voedzame* of *krachtige* voedingsmiddelen genoemd; diegene daarentegen, welke het daaraan ontbreekt, noemt men *onvoedzame* of *krachtelooze* voedingsmiddelen. — Terwijl de eerste, alleen gegeven, aan het ligchaam te veel voedende deelen toevoeren, te rijkelijk voeden, kunnen de laatste in de behoefte aan stof niet voldoen, zij voeden

gebrekkig. Beide is in strijd met de vereischten eener volkomene, ter onderhouding der gezondheid geschikte voeding. In het natuurlijke voedsel zijn de voedende deelen in hoedanigheid en hoeveelheid zoodanig met de overige bestanddeelen vereenigd, als het ligchaam vordert.

§ 89.

*De voedzame of rijkelijk voedende voedingsmiddelen.*

Zoo als reeds gezegd is, behooren hiertoe alle vele voedende deelen bevattende voedingsmiddelen. Er moet echter een onderscheid tusschen dezelve gemaakt worden, hetwelk in huishoudelijken en leefregelkundigen zin van wezenlijk belang is.

1) *Krachtige voedingsmiddelen* (*krachtvoeder*). Zij bevatten onder alle voedingsmiddelen de grootste hoeveelheden proteïne, weinig water en onverteerbare stoffen. Zij voeden *krachtig* of, zoo als men het noemt intensif d. i. zij brengen een bloed voort, dat rijk aan vezelstof is, zij doen de spieren, het vleesch zwellen, maken dezelve dikker, vaster en versterken dezelve enz. met een woord zij brengen bij voorkeur die stoffen en weefsels voort, waarvan ligchamelijke kracht en levenswerkzaamheid afhankelijk zijn.

Hiertoe behooren uitsluitend de zaden der peulvruchten en granen en die voedingsmiddelen, waarin zij een wezenlijk bestanddeel van het voedselgehalte uitmaken, zoo als b. v. in het mengvoeder enz. — Overigens komt mij de aanmerking niet overtollig voor, dat naar mate der diersoort de voedzaamheid van een voedingsmiddel een aanmerkelijk verschil ondergaat.

2) *Goed voedende voedingsmiddelen* (*mest- en melkvoeder*). Benevens weinig proteïn-verbindingen

bevatten zij betrekkelijk veel suikerachtige en vetachtige stoffen benevens eene groote hoeveelheid water. Zij bevorderen snel den omvang des ligchaams of voeden *extensif*, d. i. zij brengen een waterachtig bloed voort, in hetwelk het eiwit de overhand heeft in vergelijking met de vezelstof; zij werken minder op den vleeschgroei dan op het aanzetten van vet en vermeerderen in alle lagen van het celweefsel de afscheiding van waterige vloeistoffen; daarom vertoont zich het vleesch saprijker, malscher, met een losser, rekbaarder weefsel enz. kortom de kracht en de levenswerking verminderen, alle verrigtingen zijn minder duurzaam, de krachtinspanning is spoedig uitgeput, maar daarentegen vermeerdert de stofvoortbrenging.

Hiertoe behooren de aan voedende deelen en water rijke knol- en wortelgewassen, de moesgroenten, alle saprijk, groen voeder, de zaden der oliegewassen, en de oliezaadkoeken, gelijk al de afval van branderijen en brouwerijen enz. — Overigens kunnen ook de bovengenoemde krachtige voedingsmiddelen meer extensif werken, zoodra zij meer water opgenomen hebben, derhalve geweekt, gekookt of nog beter fijn gemaakt, gemalen en dan met veel water toebereid worden. Bij nadere beschouwing blijft er echter steeds een wezenlijk onderscheid tusschen dezelve bestaan, hetwelk zich bij het mesten zeer kennelijk vertoont. Het krachtvoeder geeft namelijk een kernachtig, vast vleesch, de overige voedingsmiddelen daarentegen een los en ligt vleesch, eene zekere opgeblazenheid.

Van alle voedingsmiddelen is het het krachtvoeder, hetwelk in zijn onmiddelijk gevolg het ligtst en gemakkelijkst de gezondheid benadeelen en in gevaar brengen kan,

De reden hiervan is tweeledig, het is namelijk 1) moeijelijk verteerbaar en wel neemt de zwaar verteerbaarheid met de voedende kracht toe; en 2) brengt het ligtelijk vol- en dikbloedigheid en daaruit voortspruitende ziekte te weeg.

Bij deszelfs gebruik komen de volgende diaetetische regels in aanmerking:

1) In de eerste plaats komen al die voorzigtigheids maatregelen in aanmerking, die bij het gebruik van moeijelijk verteerbaar voeder opgegeven zijn.

2) Heeft men naauwkeurig op de uitkomst der voeding te letten. Men mag nimmer meer krachtvoeder geven, dan de verbruiking van kracht en de maat der kracht vereischt. De dieren moeten krachtig zijn, maar nimmer meer massa voortbrengen dan noodig is om ze behoorlijk in staat te kunnen noemen. Ontstaat er ten gevolge van rijkelijk krachtvoeder, onder de gewone levensbetrekkingen een staat van vetheid, dan heeft men voor onheil te vreezen, en wel te meer naar mate die toestand zich spoediger ontwikkelt.

3) Van eene karige voeding tot eene krachtige moet men steeds slechts langzamerhand overgaan en eene zekere maat niet overschrijden. In het algemeen kan men deze maat niet bepalen, maar zij moet naar de bijzondere voedingsmiddelen geregeld worden.

4) Altijd behoort men eene bijzondere oplettendheid op de achterlijfs organen te vestigen, vooral op de gemakkelijke en ruime ontlasting van goed gestelde uitwerpselen. Zij mag nimmer achterwege blijven en wanneer het geschiedt, dan moet er door verandering van voedsel (knollen of andere wortelgewassen, jong gras, enz.) of door het geven van zouten,

(b. v. glauberzout) zoo spoedig mogelijk aan te hulp gekomen worden.

5) Alle krachtige voedingsmiddelen worden het best verdragen door de dieren, waarvoor zij eigenlijk bestemd zijn d. i. voor werkvee en voor die dieren, die veel beweging maken moeten, in het algemeen voor die, welke veel kracht verbruiken. — In andere gevallen zijn zij alleen in kleine hoeveelheden voordeelig en betalen zich het best in verbinding met weinig proteïne bevattend voedsel.

De rijkelijk, maar niet krachtig voedende voedingsmiddelen zijn kennelijk veel minder gevaarlijk dan alle krachtvoedsel. Zij zijn alle zonder uitzondering gemakkelijk te verteren, men heeft derhalve reeds in dit opzigt veel minder te vreezen; maar vervolgens brengen zij ook zoodanige gesteldheid des bloeds te weeg, die bij uitnemendheid ter onderhouding der gezondheid geschikt is.

Slechts in twee opzigten kunnen zij een nadeelig gevolg te weeg brengen:

1) Indien zij te weinig proteïne, maar daarentegen eene groote hoeveelheid suikerachtige stoffen bevatten, hetgeen echter alleen bij knol- en wortelgewassen voorkomt. Zij verstoren dan in de eerste plaats de spijsvertering (geven zuur in de maag, verminderen de galafscheiding enz.), verder echter ook de voeding en kunnen daardoor voorzeker gevaarlijk worden.

2) Indien zij eene te groote hoeveelheid water gebonden of opgenomen hebben. Het gevolg is dan eene waterige gesteldheid des bloeds, vermindering van vezelstof en van bloed zelf en hieruit ontstaande ziekten.

De herstelling geeft zich in beide gevallen van zelve aan de hand. In het eerste toch bestaat deze in het geven van proteïnrijk voedsel, in het laatste in het geven van stroo, hooi, zelfs heide en dergelijk droog weinig water bevattend voeder.

§ 90.

*De niet voedzame of krachtelooze voedingsmiddelen.*

Van deze voedingsmiddelen is men gewoon te zeggen, zij bezitten geen kracht of magt. De onverteerbare stoffen (plantenvezel) zijn namelijk in te groote evenredigheid tegen de oplosbare of eigenlijk voedende deelen en water voorhanden. Hiertoe behooren derhalve het stroo, uitgeweekt hooi, verschroeid, verdroogd oud gras en alle hard-stengelige, houtachtige planten.

Het gevolg bij derzelver uitsluitend gebruik is even als bij gebrek aan voedsel. Er wordt namelijk niet genoeg vormstof geleverd en daarom het ligchaam in zijne deelen aangetast. De dieren vermageren, worden zwak enz. Maar hierbij blijft het niet. De spijsvertering en voeding wordt verzwakt en het bloed en de massa der vochten niet alleen verminderd, maar ook in zijne bestanddeelen wezenlijk veranderd. Scherpte in het bloed, en ziekten uit bedorvene vochten en zwakheid ontspruitende zijn dan de gevolgen.

Alle deze nadeelen van krachteloos voeder kan men geenszins door eene vermeerderde hoeveelheid vergoeden, want men moet wel bedenken, dat ieder dier in het algemeen slechts eene bepaalde hoeveelheid tot zich nemen kan, en dat de verteringssappen even min als de verteringskrachten voldoende zijn, om zulke groote massa's voedsel te bewerken, ze in spijsbrij te veranderen

en de voedende deelen er zoo uit te trekken, als noodig zijn zou om door de hoeveelheid voedingsmiddelen, het betrekkelijke gebrek aan voedende deelen te vervangen.

Er schiet derhalve slechts één hulpmiddel over, namelijk door ander voeder, hetwelk rijk genoeg aan voedende deelen is, om het in de grootere massa bestaande gebrek daaraan te vergoeden. — Bevatten de krachtelooze voedingsmiddelen misschien nog eenige voedende deelen maar in eenen voor de verteringssappen niet bereikbaren vorm, zoo kan men deze door gepaste toebereidingen in dien staat brengen en zoodoende voedzamer doen worden.

### § 91.

### *Voedingswaarde der voedingsmiddelen.*

Het was in huishoudelijken zin van groot gewigt de voedzaamheid der bijzondere voedingsmiddelen zoo naauwkeurig mogelijk te bepalen en vergelijkender wijze tegen elkander over te stellen. Daardoor toch werd men in staat gesteld om de hoeveelheid voeder te kunnen bepalen, die men ter verkrijging van eene gelijke voeding van verschillende voedingsmiddelen geven moest, en men verkreeg daardoor eenen maatstaf tot derzelver doelmatig gebruik. Zoo ontstond de leer der voedingswaarde, welke niets anders is, dan de in verhoudingsgetallen uitgedrukte opgaaf van de voedzaamheid der voedingsmiddelen.

Hierbij moet men echter eene tweeledige verhouding onderscheiden, namelijk eene volstrekte (absolute) en eene betrekkelijke (relative) voedingswaarde. De absolute voedingswaarde blijkt uit de gezamenlijke hoeveelheid voedende deelen, die in eenig voedingsmiddel voorhanden is, verondersteld, dat zij in het dierlijk ligchaam vol-

komen verwerkt en opgenomen worden. In vele gevallen zal dit in de daad plaats hebben, in andere echter niet. Een gedeelte der voedende deelen kan namelijk weder onverteerd ontlast, niet behoorlijk verbruikt worden, en wel ten gevolge van de wijze van het gebruik. Zoo ontstaat dan de relative voedingswaarde d. i. die voedende uitwerking van voedingsmiddelen, die met betrekking tot zekere omstandigheden verkregen wordt.

De betrekkelijke voedingswaarde is derhalve altijd eene mindere waarde in vergelijking met de volstrekte. Zij kan tot de helft en zelfs nog verder dalen. Komen deze beide waarden volkomen overeen, dan blijkt hieruit, dat de volkomenste verbruiking der voedingsmiddelen plaats heeft.

Even als de voedingswaarde van eenig voedingsmiddel verminderd kan worden, even zoo laat zij zich ook vermeerderen, en dit berust eenig en alleen op eene doelmatige toebereiding, of ook vermenging en zamenvoeging van verschillende voedingsmiddelen. Hierdoor namelijk worden die omstandigheden uit den weg geruimd, die tot hiertoe de volkomene omzetting en opneming van het voedsel belemmerden. Men kan zeggen, de voedende deelen worden meer blootgelegd, bruikbaarder of bereikbaarder gemaakt.

Men moet voorts de voedingswaarde van een voedingsmiddel niet verwarren, met het hoogere voordeel, hetwelk zij in huishoudelijken zin geven. Het eerste staat in verband met de voeding in physiologischen zin, het laatste met de geldelijke belangen.

Om de voedingswaarde te bepalen heeft men twee verschillende wegen ingeslagen; de scheikundige analyse

en proefnemingen met de dieren. Beide mogen in hunne uitkomsten niet verward worden. De analyse wijst namelijk het gehalte aan voedende deelen aan, de proefneming met de dieren daarentegen leert ons de werking der voedende deelen, de uitkomst der voeding kennen. De uitkomst der analyse is steeds absolut, zij is onafhankelijk van uitwendige invloeden; de uitkomst der proefneming is in allen opzigte betrekkelijk, zij hangt af van eene menigte van bijkomende omstandigheden en wordt eerst verstaanbaar, wanneer zij tot andere opgaven der waarde herleid wordt. Alsdan is zij echter onmiddelijk bruikbaar, zij levert onmiddelijk werkdadige aequivalentgetallen, terwijl deze bij de analyse eerst nog berekend moeten worden, die niet anders te verkrijgen zijn, dan door het gehalte aan voedende deelen, met de uitkomst der voeding in eene bepaalde weerkeerige vergelijking te brengen.

De analyse kan derhalve zonder eene proefneming bij de dieren niet bestaan, indien zij praktische nuttigheid hebben zal; maar zij geeft dan ook bepaalde, zekere waarden aan; de proefneming bij de dieren is voorzeker zonder analyse mogelijk, maar de uitkomsten daarvoor ook zooveel te wisselvalliger. Beide behooren derhalve niet afgescheiden naast elkander te staan, zoo als tot heden het geval was, maar behooren gelijktijdig ondernomen te worden, om elkander weerkeerig te ondersteunen. Eerst dan, wanneer dit geschied zal zijn, hebben wij hoop op goede tabellen der voedingswaarden, die ons tot heden nog altijd ontbreken, niettegenstaande alle aangewende pogingen der landbouwers. Afzonderlijke proeven zijn er voorzeker in deze rigting reeds genomen, maar nog veel te eenzijdig en te weinig volledig.

§ 92.

*Onderzoek der voedingswaarde door analyse.*

De analyse onderzoekt zoo als zoo even gezegd is, het gehalte aan voedende deelen, die in een voedingsmiddel tegen over de niet voedende deelen aanwezig zijn. De gewigtshoeveelheden der eerste, die in bepaalde gewigtsdeelen van een voedingsmiddel gevonden worden, drukken dan geheel eenvoudig de voedingswaarde uit. Ten einde deze aanschouwelijker voor te stellen, worden analysen tot honderddeelen als eenheid herleid.

Men heeft verschillende methoden gevolgd om het gehalte aan voedende deelen te bepalen. Mij zijn de volgende bekend:

1) De meeste scheikundigen, b. v. DAVY, EINHOF en vele andere ondernamen eene volkomene analyse, d. i. zij bepaalden de afzonderlijke, nadere bestanddeelen, naar derzelver aard en gewigtsdeelen. De optelling der verschillende hoeveelheden voedende deelen, als kleefstof, eiwit, zetmeel enz. geeft dan de voedingswaarde.

Deze handelwijze is voorzeker omslagtig en moeijelijk, maar dan ook de zekerste en beste. Men kan nimmer stoffen voor voedselstoffen houden, die het niet zijn; zij kunnen nimmer over het hoofd gezien worden, indien zij het zijn; men verkrijgt een helder inzigt in de betrekkelijke voedingswaarde; verkrijgt de noodzakelijke grondslagen ter vermenging en zamenstelling der verschillende voedingsstoffen, waarbij zoo als bekend is veel meer noodig is, dan eene algemeene kennis van het voedsel-gehalte en eindelijk is eene dergelijke analyse volstrekt de eenige grondslag tot verdere onderzoekingen en eindelijke oplossing van de nog altijd onzekere verhoudingen in de uitwerking der voeding.

Het is zeer te betreuren, dat de hiertoe betrekkelijke analysen niet naar éénen regel verrigt en berekend zijn. Eerst wanneer men zich hieromtrent verstaan en vereenigd zal hebben, is er eene wezenlijke aanwinst voor de wetenschap en de praktijk te wachten.

2) Sprengel heeft een veel eenvoudiger weg ingeslagen (*Chemie für Landwirthe etc.* II Thl. Göttingen 1832). Hij bepaalde in de voedingsmiddelen alleen het watergehalte, de hoeveelheid der door koud en kokend water en door verdunde potaschloog uittrekbare en de hierin onoplosbare stoffen. Alle in water en potaschloog uittrekbare stoffen nam hij als voedende stoffen aan en bepaalde naar derzelver hoeveelheid de voedingswaarde eener plant.

Deze handelwijze is in haar beginsel geenszins goed te keuren. Zij berust op eene verkeerde vooronderstelling, althans bij eene algemeene toepassing, want er zijn, onderscheidene in de genoemde vloeistoffen oplosbare stoffen, welke geenszins voedende stoffen zijn b. v. bittere, harsachtige, zamentrekkende stoffen. Alleen voor de gewoonlijk geteelde voedergewassen, waarin dergelijke stoffen ontbreken, kan men dezelve in hare uitkomsten als juist erkennen. Sprengel strekte dezelve echter uit tot planten van allerlei soort en dit is het voornaamste verwijt, hetwelk men hem doen kan.

Maar dit geheel daargelaten, zoo verdient deze handelwijze ook daarom geenen bijval, omdat een verklarend inzigt in de mengselverhoudingen der voedingsmiddelen ten eenemale verloren gaat en er uit dien hoofde ook geene regels voor de zamenstelling van verschillende voedingsmiddelen uit af te leiden zijn.

Bovendien is de verdunde potasch-oplossing ook geen

algemeen oplosmiddel en zoodoende de geheele handelwijze voor een naauwkeurig onderzoek ongeschikt.

3) Boussingault ging weder op eene andere wijze te werk (Erdmann *Journal für praktische Chemie* Bd. II. p. 1. Bd. XV. p. 117. *Annal. de Chemie* etc. Nov. 1836. Avril 1838). Hij bepaalde namelijk behalve het watergehalte alleen nog de hoeveelheid stikstof in het voedsel en berekende daarnaar de voedingswaarde. Hij ging hierbij van de vooronderstelling uit, (volgens de tegenswoordige beschouwingswijze uitgedrukt), dat alle stikstof in de gedaante van proteïnverbindingen in de voedingsmiddelen bevat was, dat deze alleen de vormende stof voor het ligchaam ware en dat derhalve de voedende kracht van een voedingsmiddel evenredig aan het stikstofgehalte zijn moest.

Ook deze handelwijze is in haar beginsel niet goed te keuren. Zij berust evenzeer op valsche vooronderstellingen, waartoe de proeven van Magendie toenmaals aanleiding gaven, maar die thans in hare gevolgtrekkingen grondig weerlegd zijn. Het is namelijk ten eenemale valsch de stikstofvrije stoffen in de planten als zetmeel, suiker enz. niet als voedende stoffen te erkennen. Zij mogen bij de eind uitkomst bij de ademhaling in koolstofzuur en water vervallen, maar hebben dan de reis door het ligchaam volbragt en tot verschillende doeleinden der voeding gediend, hetgeen in onderscheidene gevallen duidelijk genoeg blijkt. Daarom komt ook de voederwaarde in alle de voedingsmiddelen, die zich door hunnen rijkdom aan stikstofvrije stoffen onderscheiden, b. v. de aardappelen, volgens Boussingault veel geringer te staan, dan proefnemingen en ondervinding elders geleerd hebben. Buitendien

gelden opzigtelijk de handelwijze van BOUSSINGAULT dezelfde aanmerkingen, die vroeger gemaakt zijn, namelijk dat zij geene regels voor de zamenstelling van verschillende voedersoorten, geen inzigt in het gebruik der bijzondere voedingsmiddelen verschaft.

§ 93.

*Onderzoek naar de voedingswaarde door proefnemingen.*

Door de voederingsproeven trachtte men de uitwerking des voedsels te weten te komen, welke door verschillende voedselmiddelen onder de gelijkst mogelijke omstandigheden kunnen te weeg brengen. De hierbij gevonden waarden werden dan onderling in evenredigheid gebragt en tot de aangenomen eenheid herleid, waardoor dan de voedingswaarde van het gebruikte voedingsmiddel wordt uitgedrukt. Het is gebruikelijk geworden goed hooi als eenheid aan te nemen en deszelfs voedingswaarde = 100 te stellen. De voedingswaarde der overige voedingsmiddelen wordt dan door het equivalent getal tegen 100 pd. hooiwaarde uitgedrukt.

Het is geenszins onverschillig, welk voedingsmiddel men ten grondslag neemt, zoo als men dit schijnt te denken. Er kan en mag namelijk altijd slechts een natuurlijk voedingsmiddel toegenomen worden, hetwelk algemeen gebruikt wordt en doorgaans het hoofdbestanddeel van het voedsel uitmaakt. Dit alles is het geval met het hooi, met betrekking tot de herkaauwende dieren; reeds aanmerkelijk minder bij het paard en bij het varken van hooiwaarde te spreken, zou al vrij bespottelijk klinken. Bij het paard behoorde men derhalve de haver te nemen; niemand verlangt ook te weten te komen, hoeveel hooi men door ander voedsel vervangen

kan, maar hoeveel haver, bij het varken diende het een algemeen gebruikelijk voedsel b. v. aardappelen te zijn.

Het hooi is overigens alleen daardoor tot deze eer gekomen, dat men de meeste voederingsproeven met de herkaauwende dieren genomen heeft. Het is ook daarom weinig daartoe geschikt, dat het meer dan eenig ander voeder in voedingsgehalte uiteen loopt. In de praktijk is het daarom nimmer een zekere maatstaf en de aangenomen hooiwaarde is daarom niets anders dan eene denkbeeldige rekenmunt.

Tot het vinden der voedingswaarde zijn twee verschillende methoden in gebruik gekomen:

1) Men zocht door wegen en meten de hoeveelheid voortbrengselen te leeren kennen, welke eene bepaalde hoeveelheid voeder geven kon en vergeleek deze met de hoeveelheid voortbrengselen, die eene gelijke hoeveelheid ander voeder geven kon. Als maatstaf voor de stofvoortbrenging nam men het levend gewigt der dieren aan en naar de meerdere of mindere hoeveelheid voortgebragt vleesch of vet of melk liet zich dan gemakkelijk de betrekkelijke voedingswaarde berekenen.

2) Of men ging op tegenovergestelde wijze te werk. Men zocht namelijk door aanhoudende waarneming de hoeveelheid te leeren kennen, die men van verschillende voedingsmiddelen geven moest om de dieren in gelijken staat van voeding en stofvoortbrenging te houden. Uit de grootere of geringere hoeveelheid voeder bleek dan van zelf de verschillende voedingswaarde.

In de uitkomsten moet het volkomen gelijk blijven, welke van de beide methoden men kiest, indien beide met gelijke omzigtigheid aangewend worden. De eerste methode verdient in zoo ver de voorkeur, dat zij ge-

makkelijker en zekerder ten uitvoer te brengen is en veel sneller tot uitkomsten leidt. Waar het om eigenlijke voederproeven te doen is wordt deze dan ook uitsluitend gevolgd; terwijl de laatste bij de gewone voederwijze aangewend wordt.

Om de door analijse en proeven verkregen uitkomsten bruikbaar en aanschouwelijk te maken, werden de verkregen voederwaarden in tabellarischen vorm bij een geplaatst en er wordt aan de verbetering dier tabellen nog gedurig gearbeid.

Naar de uitkomsten der analijse heeft bij mijn weten niemand dan BOUSSINGAULT beproefd om eene zoodanige aequivalenten tabel te berekenen. Dit is te meer te bejammeren, daar de uitkomsten der analijse geheel van uitwendige invloeden onafhankelijk zijn en de gevonden getallen als absolute voedingswaarden te beschouwen zijn, en in het algemeen eenen zekeren grondslag leveren. Ik vooronderstel hierbij natuurlijk, dat en de analyse en de berekening met behoorlijke naauwkeurigheid verrigt zijn.

Alle overige in gebruik zijnde tabellen der voederwaarde, zoo als wij die van THAER, BLOCK, KOPPE, PABST, SCHWEIZER, enz. bezitten, zijn volgens de uitkomsten der voedering, derhalve volgens met dieren genomen proeven berekend en ontworpen. Wij hebben reeds te voren aangemerkt, dat hierbij eene menigte toevallige omstandigheden gegeven zijn, die eenen beslissenden invloed op de uitkomst oefenen, maar die geheel buiten het bereik der proef en der berekening liggen. Alle deze tabellen bevatten daarom zeer onzekere uitkomsten en onderlinge verschillen, die bij sommige voedingsmiddelen de helft der waarde en zelfs nog meer bedragen.

Het ligt in den aard der zaak, dat dit niet anders

zijn kan; altijd zal de uitkomst der voedering binnen zekere grenzen moeten wisselen. Maar men kan gemiddelde getallen verkrijgen, die men als genoegzaam zeker beschouwen kan. — Meer kan men niet verkrijgen, noch vorderen, want het strijdt met het geheele wezen der zaak, om algemeen doorgaande, d. i. voor alle dieren en voor alle bedoelingen der voedering berekende tabellen te willen zamenstellen. Zij moeten steeds in een of ander opzigt onjuist uitvallen; en dit is ook bij alle bekende tabellen het geval. Zij zijn algemeen berekend, om ze algemeen nuttig en bruikbaar te maken, maar hierin juist ligt derzelve grootste gebrek en dit is kennelijk de reden, waarom zij nog zoo weinig ingang en toepassing in de praktijk gevonden hebben.

Zullen de voedingswaarden eene waarheid worden, dan zijn naar mijn gevoelen (ik onderwerp mij gaarne aan een beter oordeel) de volgende voorwaarden volstrekt noodzakelijk.

1) Voor iedere diersoort is er eene afzonderlijke aequivalenten tabel noodig, waarbij altijd een ander voedingsmiddel ten grondslag van de berekening der waarde gekozen moet worden. — De voedingswerking van eenig voedingsmiddel is bij de bijzondere diersoorten geheel uiteenloopend en kan tot geen algemeenen regel terug gebragt worden. Dit blijkt reeds uit de beschouwing van het natuurlijk voedsel. Zoo hebben b. v. alle granen bij de herkaauwende dieren eene betrekkelijk veel geringere voedingswaarde dan bij het paard en dan men algemeen aanneemt.

Men stelt de haver doorgaans = 40 of 50: 100 een cijfer; hetwelk slechts zeer voorwaardelijk voor de herkaauwers gelden kan. — Volgens de proeven van

von Raumer met schapen staat de haver tot hooi = 100:99,2. (Koers. I. c. I. 336).

2) Is het onmisbaar om op de verschillende bedoeling der voedering te letten, namelijk of de voederwaarde ter voortbrenging van melk, of van vleesch en vet dienen moet. — Dit is geheel niet onverschillig en brengt aanmerkelijke verschillen te weeg. Zoo hebben als melkvoeder rapen den voorrang boven aardappelen, deze boven hooi, hooi boven granen, d. i. zij hebben als zoodanig eene grootere voedingswaarde dan men gewoonlijk aanneemt; maar geheel anders zal het uitkomen, wanneer men ze als mestvoeder, en weder anders, wanneer men ze voor werkvee gebruikt.

De voedingswaarde van hooi tot aardappelen stelt men = 100: 200; bij het melkvee komt dit echter gunstiger uit. Pabst vond de verhouding = 100: 170. Hooi tot mangelwortelen rekent men = 100: 300 of 355. Dezelfde vond die bij zijne proeven = 100 : 210. (Koers. I. c. II. 86).

3) Schijnt het wenschelijk te zijn, om overal, waar van een niet natuurlijk voedsel sprake is, de hoeveelheid te bepalen, tot welke het de aangegeven voedingswaarde behoudt. — Al het natuurlijk voedsel zal altijd nog in evenredigheid van deszelfs voedingswaarde voeden, onverschillig in welke hoeveelheid het gegeven wordt. Dit is echter bij het niet natuurlijke voedsel het geval niet. Boven eene zekere maat vermindert de voedingswerking gedurig meer, hetgeen men weder zeer duidelijk met het koornvoeder bij de herkaauwers waarnemen kan.

Dombasle vond bij een dagelijksch gebruik van ½ pd. garst bij schapen de verhouding van dezelve tot hooi = 46: 100.

von Raumer bij het gebruiken van 1¾ pd. = 96:100. (Kuers. l. c. I. 336).

Ik ontken geenszins, dat dergelijke tabellen voor het oogenblik moeijelijker te ontwerpen zijn, omdat het nog aan de noodige bouwstoffen ontbreekt, maar overigens is het daarstellen er van veel gemakkelijker en eenvoudiger. Maar al ware dit ook het geval niet, zoo is en blijft de hoofdzaak, dat zij zekerder zijn, vertrouwen verdienen en dat iedereen ze regtstreeks als grondslagen gebruiken kan.

Hierbij blijft intusschen altijd nog iets buiten rekening, namelijk de hoedanigheid van het voedsel en van het voortbrengsel. Dit kan echter ook zonder gevaar geschieden. Hiervoor kan men namelijk spoedig algemeene waarden ontdekken, of indien dit ook al het geval niet is, zoo kan men ten minsten het een en ander daaromtrent opmerken en op daartoe geschikte plaatsen aanteekenen. Het zal namelijk een onderscheid maken, of een voedingsmiddel bij meer melk minder room, een ander bij minder melk meer room geeft; of wel of een voedingsmiddel, krachtig, intensif voedt, maar minder massa vleesch en vet daags levert, dan wel of het uitzettend, extensif voedt, en derhalve spoedig gevleescht maakt en de gewigtsvermeerdering dus eene hoogere voedingswaarde aanduidt.

## § 94.

### d) *Over de werking op het bloed.*

Alle voedingsmiddelen behooren zich onverschillig (indifferent) opzigtelijk het dierlijk ligchaam te gedragen d. i. uitsluitend ter voeding dienen, maar voorts geene bemerkbare werkingen uit te oefenen. Dit is ook het geval bij die voedingsmiddelen, die alleen voedende deelen in oplosbaren staat bevatten. Maar buitendien bezigen

wij ook voedingsmiddelen, waarin behalve deze nog andere stoffen, zoogenoemde geneeskrachtige bevat zijn. Zij oefenen doorgaans reeds op de verteringswerktuigen eenen buitengewonen prikkel uit, maar geven bovendien aan het bloed tegennatuurlijke eigenschappen en roepen geheel eigenaardige ziekte-toestanden te voorschijn. De eerste noemen wij daarom *onverschillige* de laatste *niet onverschillige* voedingsmiddelen.

a) *Onverschillige voedingsstoffen.*

Alle derzelver oplosbare deelen worden in voedsel en bloed veranderd. Van derzelver hoeveelheid en gesteldheid hangt derhalve ook de hoeveelheid en gesteldheid van het bloed en hiervan weder de geheele voedingstoestand af. Wij merken hieromtrent slechts het volgende op:

Alle voedingsmiddelen, die rijk aan voedende deelen, vooral aan proteïnverbindingen zijn en weinig water bevatten, brengen vol- en dikbloedigheid te weeg, zooals de granen en peulvruchten. — Alle voedingsmiddelen, die weinig voedende, maar vele waterige bestanddeelen bevatten, geven gebrek aan bloed en maken hetzelve dun, vloeibaar, waterig. — Voedingsmiddelen, die eene aanmerkelijke hoeveelheid zuur bevatten, zooals onrijpe vruchten, zure grassoorten, verminderen ook de hoeveelheid bloed en brengen tevens eene vermindering van vezelstof te weeg. — Ieder dezer uitersten legt den grond tot het ontstaan van ziekten en verdient daarom de aandacht.

b) *Niet onverschillige stoffen.*

Hiertoe behooren alle de voedingsmiddelen, die harsachtige, bittere, zamentrekkende of scherpe stoffen bevatten, waarover wij boven reeds gesproken hebben. Hiertoe kunnen nog gebragt worden, onrijpe en gekiemde aardappelen, boekweit en beuknoten, waarin eigenaardige

stoffen bevat zijn, wier aard echter nog niet volkomen bekend is.

De werkingen, die deze voedingsmiddelen op het bloed en de geheele vochtmassa uitoefenen, geven zich door velerlei ziekte-toestanden te kennen, zooals: bloedpissen, bloedmelken, ruggebloed, kwaadaardige geelzucht, huidziekten enz. Men zegt er daarom van, dat zij (onontleed) in het bloed overgaan. Deze nadeelige verschijnselen vertoonen zich overigens niet onder alle omstandigheden, maar staan met andere gelegenheidsoorzaken in verband, even als de graad en de wijze der werking zich bij de verschillende voedingsmiddelen verschillend openbaart.

Onder zekere omstandigheden kunnen ook overigens natuurlijke voedingsmiddelen eene zoodanige verandering hunner bestanddeelen ondergaan, dat zij eene wezenlijke verandering der vochtmassa te weeg brengen en onderscheidene eigenaardige gevolgen hebben. Dit geldt b. v. van jong gras, nieuw graan, onuitgezweet hooi enz. en indien men nog verder gaan wil, behoort hiertoe ieder bederf van het voedsel.

Zoowel onverschillige als niet onverschillige voedingsmiddelen kunnen derhalve onder zekere omstandigheden oorzaak van ziekte worden, maar juist door derzelver werking op het bloed kunnen sommige weder als leefregelkundige geneesmiddelen dienen.

---

## 4e HOOFDSTUK.

### HET VERSTREKKEN VAN HET VOEDSEL.

De in dit hoofdstuk te behandelen onderwerpen zijn: de hoeveelheid voedsel en deszelfs verdeeling in rantsoenen en tijdruimten, vervolgens het vermengen en zamenstellen van het voedsel, gelijk mede de afwisseling en verscheidenheid van voedsel, onderwerpen, die alleen bij het opgestalde vee in aanmerking komen.

§ 95.

*Over de hoeveelheid voedsel.*

Ieder dier behoeft dagelijks eene bepaalde hoeveelheid voeder, (voedingsmiddelen) en eene bepaalde hoeveelheid voedende deelen, het eerste ter noodzakelijke vulling der verteringswerktuigen, het laatste tot onderhouding der stofwisseling in de voedingswerking. In natuurlijk voedsel is voor beide op eene evenredige wijze gezorgd. Gewigt en omvang staan in de behoorlijke verhouding met het gehalte aan voedende deelen. Maar dit is ons niet genoeg. Wij geven voedingsmiddelen, die niet natuurlijk zijn en willen door de voeding uitkomsten verkrijgen, die men door eene zuiver natuurlijke voeding geheel niet verwezenlijken kan. Daarom is het noodig de betrekkingen van de hoeveelheid voeder tot de spijsvertering en voeding nader te leeren kennen, ten einde hieromtrent elders vaste bepalingen te maken.

1) *De hoeveelheid voeder in betrekking tot de verteringswerktuigen.*

*(Omvang en gewigt des voeders).*

Zoolang een dier onder natuurlijke of aangewende omstandigheden verkeert, draagt het in zich zelven

den maatstaf ter behoorlijke opneming van voeder naar maat en naar tijd. Is namelijk door de verteringswerking de maag geledigd, hetgeen bij het paard en het varken doorgaans volkomen, bij de herkaauwers slechts gedeeltelijk plaats vindt, dan openbaart zich de honger. Het dier zoekt dezen door opneming van voedsel te bevredigen. Zoodra hierdoor echter de maag weder op de gewone wijze gevuld is, dan komt weder het gevoel van verzadiging en het houdt op te vreten.

Door deze hoeveelheid voeder is echter de maag nog geenszins tot de uiterste grens uitgezet en gevuld, maar slechts zoover als het met den bestaanden staat der spijsvertering overeenkomt, en zij kan nog zeer goed $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ meer voeder opnemen. Ook is de eetlust niet geheel vernietigd, maar laat zich door verschillende lievelingskost en lekkernij weder opwekken. Op die wijze kan er nog eene verdere aanzienlijke hoeveelheid voeder opgenomen worden. Eindelijk met de volkomene vulling der maag komt het gevoel van oververzadiging en van afkeer. Nu wordt onvoorwaardelijk alle voeder versmaad en wel zoo lang tot er eene zekere ledigheid ontstaan en de gewone spijsverterings-werking teruggekeerd is.

De honger laat zich onderdrukken, men kan over den honger heen geraken, en de trek tot eten kan afwezig zijn niettegenstaande de ledigheid der maag b. v. na groote ligchamelijke inspanning. — Op de verzadiging oefent niet slechts de hoeveelheid, maar ook de hoedanigheid van het voedsel eenen wezenlijken invloed uit. Moeijelijk verteerbaar en krachtig voedsel verzadigt spoediger en houdt langer in de maag.

De bij oververzadiging plaats hebbende vulling der

maag is nog niet de uiterste grens harer mogelijke uitzetting; dit zien wij bij gasontwikkeling (trommelzucht). Zij is het slechts met betrekking tot de opvulling met voedsel.

Bij deze door de opneming en vertering van voedsel op- en nedergaande uitrekking en zamentrekking van maag en darmen, behouden deze echter eene bepaalde gemiddelde uitbreiding. Maar ook deze laat zich langzamerhand wijzigen. De geheele spijsbuis laat zich langzamerhand verwijden en vernaauwen, naar mate van den omvang van het voedsel, hetwelk haar aangeboden wordt. Een volumineus voedsel zet haar uit, een geconcentreerd doet haar naauwer worden, zonder dat hierdoor de werking der spijsvertering het minste nadeel ondervindt. Het komt er hoofdzakelijk slechts op aan, dat er een langzame overgang van de eene soort van voedsel tot de andere plaats vindt. Het sprekendst voorbeeld van verkleining en vergrooting der spijsbuis levert het renpaard met zijne slanke taille en het graspaard met zijnen voederbuik.

Maag en darmen bezitten derhalve het vermogen om zich met hunne ruimte naar den omvang des voedsels te schikken en zeer verschillend in te rigten. Daarom moet dan ook de hoeveelheid voeder, die een dier in 24 uren opnemen en behoorlijk verwerken kan, aanmerkelijk uiteenloopen. Dit wordt echter nog door twee omstandigheden aanmerkelijk vermeerderd, namelijk door de verteerbaarheid en de voedzaamheid van het voeder en vervolgens door de opvolging der voedertijden. Van een voedsel hetwelk spoedig verwerkt wordt en spoedig door de spijsbuis heen gaat, kan meer opgenomen worden, dan van een zoodanig, hetwelk, zoo

als men zegt, in de maag staat. Even zoo wordt er betrekkelijk minder opgenomen, wanneer er dikwijls gevoederd wordt, dan wanneer de voedertijden ver van elkander liggen.

De verschillen, die hierdoor in de dagelijksche hoeveelheid voeder ontstaan, zijn zeer aanmerkelijk. Reeds onder de gewone omstandigheden der voedering kunnen zij zeer goed $\frac{1}{2}$ deel boven en beneden de gemiddelde hoeveelheid bedragen, maar echter ook ver daar boven gaan. Neemt men de uiterste getallen aan, dan kan de hoeveelheid voeder wel met het dubbele en drie dubbele bedrag uiteenloopen, zoowel naar den omvang als naar het gewigt.

Het verschil van omvang hangt af van de aanwezigheid of afwezigheid van onvoedzame, onverteerbare stoffen; het verschil in gewigt daarentegen in het gehalte van water (b. v. bij graanvoeder, knollen) na aftrek waarvan de cijfers veel meer tot elkander naderen. Het is daarom ook in gebruik gekomen om bij de gewigtsbepalingen alleen de drooge stof te onderzoeken en in rekening te brengen.

Uit dit alles blijkt genoegzaam, dat de bepaling van maat en gewigt bij de gewone voederingswijze van zeer ondergeschikt belang, ja geheel overtollig is. Het is daarentegen volkomen voldoende, de dagelijksche hoeveelheid voeder alleen naar het gehalte aan voedende bestanddeelen te bepalen. — Het allerminst komt in het algemeen het gewigt in aanmerking, voor zoo ver zulks door water daargesteld wordt. Daarentegen zijn er twee omstandigheden, waarbij de omvang van het voeder niet buiten aanmerking blijven mag.

Er zijn namelijk voedingsmiddelen, die bij zeer veel voe-

dende deelen zeer weinig omvang hebben (geconcentreerd voedsel), andere die bij weinig voedende deelen veel omvang bezitten (volumineus voedsel). Zullen zij als hoofdvoedsel dienen, dan kan er eene verkeerde verhouding tusschen de voedermassa en de ruimte der verterings-organen ontstaan. Bij geconcentreerd voeder kan er namelijk eene duurzame ledigheid ontstaan, waardoor de verteringswerking in gevaar komt; terwijl bij een volumineus voeder het geval voorkomen kan, dat de verwijding der spijsbuis de natuurlijke grenzen zou moeten overschrijden, indien al het voeder zou opgenomen worden, hetwelk noodig zijn zou, om de behoefte aan voedende deelen te dekken.

§ 96.

*Uitersten in de hoeveelheid voeder.*

Om de vermelde redenen is het derhalve noodig in de eerste plaats de uiterste grenzen te leeren kennen van den omvang en het gewigt, welke een dier buiten en met verband van een bepaald gehalte aan voedende deelen opnemen en verwerken kan.

Bij deze en alle andere opgaven betreffende het gewigt en den omvang des voeders, heb ik mij steeds aan de door Block gevonden waarden gehouden, zonder ze aan een opzettelijk onderzoek te onderwerpen. Dit scheen te minder noodig daar zij tot heden algemeen geldig zijn, en kleine abuizen tot geene mistasting aanleiding geven kunnen, daar altijd het een op het andere betrekking heeft. — Intusschen ben ik aan mij zelven verschuldigd aan te merken: dat ik deze omvangs-getallen volstrekt voor onjuist verklaar, indien daarmede de ruimte zal aangeduid worden, die het voeder in de maag inneemt. Zij zijn voor

het koornvoeder te gering en voor het lang voeder te groot.

Ter bepaling der opgegeven getallen werd steeds de gewone voederingswijze gebruikt. — Niemand, die kennis van zaken bezit, kan op de gedachte komen, om naar de ruimte der verterings-werktuigen de hoeveelheid voeder te bepalen. Landbouwers, zelfs schrijvers, hebben het zich echter dikwijls genoeg verbeeld.

1) Een paard, hetwelk 30—32 oude ponden hooiwaarde in droog voeder verkrijgen zal, moet daartoe eene voedermassa van ten minsten 1 cubiek voet hebben, en deze zal ongeveer 18 pd. aan gewigt bedragen. Het zou echter nog zeer goed eene voedermassa van $2\frac{1}{2}$—3 cubiek voet met de helft meer gewigt kunnen verwerken. Als gemiddeld getal kan men dus aannemen 25 pd. gewigt en 2 vt. cubieke ruimte. — Bij het voederen van wortelgewassen en groenvoeder wordt het gewigt dubbel zoo groot, terwijl de omvang binnen den grens van ongeveer $2\frac{1}{2}$ cubiek voet blijft staan.

Bij 1 cubiek voet zal het voeder slechts uit haver met eenig hooi kunnen bestaan. Het paard kan daarbij krachtig zijn, maar het zal weinig ligchaam hebben.

2) Een schaap kan 4, ja zelfs 5 pond hooiwaarde bij droog voeder en eene voedermassa opnemen, die $2\frac{1}{2}$—3 pond weegt en nog niet voluit 300 cubieke Rijnl. duimen plaats inneemt; maar het kan het ook verkrijgen in 4 pd. gewigt bij eenen omvang van 800 cubiek duim. Als gemiddeld getal kan men aannemen 3—$3\frac{1}{2}$ pd. gewigt bij 450—600 cubiek duim ruimte. — Bij knollenvoeder verdubbelt, bij groenvoeder verdrievoudigt zich het gewigt, terwijl de omvang op ongeveer 800 cubiek duim staan blijft.

Een' zoo geringen omvang van 300 kb. duim kan men alleen verkrijgen door sterk koornvoederen van 1½—2 pd. en 1—1½ pd. lang voeder. Eene zoodanige voedering laat zich echter huishoudelijk niet regtvaardigen, hoezeer overigens de dieren er gezond en vrolijk bij blijven kunnen, zoo als zoo wel de hier genomen proeven als die van VON RAUMER leeren.

De geringste hoeveelheid lang voeder, welke een schaap ter vulling der maag behoeft, wanneer de behoefte aan voedende deelen door koorn aangevoerd wordt, is 1 pd. met ongeveer 200 k. duim ruimte. De grootste hoeveelheid, die een schaap op den duur verteren kan, is 4½ pd. met eenen omvang van ongeveer 950 kubiek duim.

3) Bij het rundvee komen opzigtelijk den omvang geene zoo groote verschillen als bij andere dieren voor. Hunne verteringswerktuigen zijn niet ingerigt om zeer geconcentreerde voedingsmiddelen te verwerken, zij verlangen steeds een volumineus voeder. Eene voedermassa van ongeveer 25 pd. (wij behouden hier gemakshalve de oude rijnl. voeten en duimen en oude of halve N. pd.) hooiwaarde kan niet wel eenen geringere ruimte omvatten dan 2½ kubiek vt. en vindt zijne tegenovergestelde grens in 3½—4 kubiek vt., en zoo wel bij droog als bij groen voeder. Het gewigt zal nagenoeg met het drievoud kunnen uiteenloopen, van ongeveer 30—90 pd. het eerste bij droog, het laatste bij groen voeder. Bij wortelgewassen bereikt doorgaans het gemiddelde gewigt 45—50 pd.

De geringste omvang laat zich bij het rundvee alleen door wortel- en knolgewassen bereiken, vooral door aardappelen. Hiermede begint de reeks van geconcen-

treerd voeder. Het grootste volumen wordt bij de klaver bereikt.

De minste hoeveelheid lang voeder, waarmede een rund zich benevens ander voedsel behelpen kan, kan men op 10—12 pd. aanslaan, met eenen omvang van $1\frac{1}{2}$ kubiek voet. Het voordeeligst is het, indien het $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ der voedselwaarde in verhouding tot de wortelgewassen uitmaakt. — De grootste hoeveelheid voeder, die een rund van ongeveer 800—900 pd. levend gewigt met nut opnemen kan, is 5 kubiek voet, hetgeen echter alleen bij groen voeder (klaver) mogelijk is.

4) Omtrent den omvang en het gewigt van het voeder bij de varkens, ontbreken ons, voor zoo ver ik weet, nog alle opgaven en daartoe betrekkelijke proeven, en ik ben daarom buiten staat, om iets bepaalds daaromtrent te zeggen.

Met de kennis dezer uiterste getallen was echter de landbouwer niet geholpen Hij verlangde normale getallen te leeren kennen, d. i. die gunstige verhouding van maat en (droog) gewigt, welke zoowel voor de gezondheid als voor de huishoudelijke bedoelingen met de voedering het best overeenkomt. Deze cijfers moeten hem tot grondslagen dienen, bij het bepalen en zamenstellen van het dagelijks benoodigde voeder. Volgens het voorbeeld van Block heeft men zich van onderscheidene zijden er op toegelegd, om zoodanige normale getallen, zoowel voor de winter- als zomervoedering (droog- en groenvoeder) vast te stellen. Het zijn, zooals te verwachten was, de hiervoor opgegeven gemiddelde getallen.

De waarde dezer zoogenoemde normale getallen moet niet miskend worden; maar het is geheel verkeerd en

berust op eene onduidelijke opvatting, wanneer er aan derzelver inachtneming een te groot gewigt gehecht wordt. Een verschil van $\frac{1}{4}$, zelfs van $\frac{1}{3}$ op en af, kan geheel niet in aanmerking komen; want dit kan reeds door de verteerbaarheid van het voedsel geheel vereffend worden. Ja men kan nog verder er boven, indien men slechts bedenkt, dat de langzame gewenning hierbij veel afdoet.

Indien men bij het in acht nemen dezer voederbepalingen een gewenscht gevolg verkreeg, dan is de reden daarvan veel minder in de bepaalde verhoudingen van omvang en gewigt tot het voedsel-gehalte te zoeken, dan wel in de overige betrekkingen en verhoudingen van het voedsel.

Men kan uit geconcentreerde en volumineuse voedingsmiddelen zeer verschillende omvangs- en gewigts-getallen zamenstellen, terwijl de voedingswaarde nagenoeg gelijk blijven kan, maar ook het omgekeerde kan plaats grijpen.

Men moet in het algemeen waarschuwen, om de verhoudingen van maat, gewigt en voedingswaarde van een enkel voedingsmiddel niet op de zamenstelling der voor eenen dag zamengestelde voedermassa te willen overbrengen. Dit is niet altijd genoegzaam in het oog gehouden, hoezeer de waarde en de uitwerking van beide zeer verschillend zijn kan.

Het aanhoudend geven van eene zoo veel mogelijk gelijke hoeveelheid voeder is voorzeker voor de onderhouding eener gelijkelijk opgewekte verteringswerking zeer nuttig en even zoo ook voor de gezondheid; het is intusschen uit een leefregelkundig oogpunt veel minder gewigtig, dan in huishoudelijken zin. Waar onregel-

matig, dan veel, dan weinig gevoederd wordt, lijden in de eerste plaats altijd de huishoudelijke bedoelingen (hetgeen zich het kennelijkst bij de melkafscheiding doet waarnemen); eerst veel later vertoonen er zich nadeelige gevolgen voor de gezondheid.

Over het geheel heeft men door de hoeveelheid voeder op zich zelve, voor zoo veel dit namelijk omvang en gewigt betreft, nimmer aanmerkelijke en duurzame ziekte-toestanden te vreezen. Waar zij tot ontwikkeling komen, zijn doorgaans nog andere oorzaken mede in het spel geweest, die of in de gesteldheid van het voeder of in de werkzaamheid der verterings-organen gelegen zijn.

Er zijn over het geheel slechts twee toestanden mogelijk, namelijk overlading of ledigheid der maag.

§ 97.

*De overlading der maag. (Overvreten).*

Eene overmatige d. i. de verteringswerking te boven gaande opneming van voedsel heeft bij overigens gezonde dieren alleen dan plaats, wanneer hun een buitengewone of lievelingskost aangeboden wordt. Zij kan echter ook dan plaats hebben, wanneer de dieren uitgehongerd of door voorafgegane ligchamelijke inspanning uitgeput zijn. In beide gevallen is een al te schielijk vreten een daaraan zeer bevorderlijk middel.

Het is hiertoe geenszins noodig, dat de maag tot de uiterste, zelfs niet eens tot de gewone grens gevuld zij; het gevolg is daar, zoodra de hoeveelheid van het gebruikte de verteringskrachten te boven gaat. Daarom oefent de verteerbaarheid van het voedsel en de toestand der verteringsorganen eenen beslissenden invloed uit. Alleen bij een volumineus voedsel komt het tot de eigenlijke overvolheid der maag.

Bij een al te driftig vreten worden de voedingsmiddelen niet behoorlijk gekaauwd en de maag wordt te schielijk uitgezet. Deze snelle uitzetting is kennelijk de voorname oorzaak, want dezelfde hoeveelheid voedsel langzaam gegeten veroorzaakt geen ongemak. Ja, men kan zelfs met vloeistoffen de maag overladen. — Een ieder weet bij zich zelven, wat een al te snelle dronk doet, en daardoor kan men zelfs braken te weeg brengen.

Uitgehongerde dieren vreten doorgaans te schielijk en bij diegene, die zich ligchamelijk overspannen hebben, is met de algemeene ligchaamskracht ook de verteringswerking verlamd.

Ieder overmatig genot van voedsel verstoort in de eerste plaats de geheele geregelde verteringswerking. De afscheiding der verteringsvochten is niet toereikend om de voedermassa op te lossen, in spijsbrij te veranderen, en de beweging der maag te gering om dezelve er uit te verwijderen. Zij ligt dan in de maag als een vreemd ligchaam, drukt en bezwaart dezelve en gaat te gelijk tot een zuur en rotachtig bederf over.

In geringe mate bestaande, bij gemakkelijk verteerbaar voedsel, of indien overigens de verteringsorganen krachtig genoeg zijn, ontwaakt echter na zekeren tijd de werkzaamheid der maag weder, opgewekt door den prikkel der daarin aanwezige voedermassa. Er komen oprispingen en winden en na eenigen tijd overvloedige darmontlasting; of wanneer de prikkeling der maag zeer hevig was, ontstaat er braken of doorloop en daarmede is de overlading der maag afgeloopen.

Bij eenen heviger graad daarentegen wordt de prikkelbaarheid der maag ten eenemale uitgeput; zij blijft werkeloos en vervalt in eenen naar verlamming gelijken-

den toestand. Daarbij gaat de rottende ontbinding en de gasontwikkeling des voeders gedurig verder voort. Naar gelang der omstandigheden vertoont er zich opgeblazenheid, kramp, verstopping, of er volgt kolijk, maagkolder of ook een plotselijke dood door beroerte of bij paarden ook door het barsten der maag.

De hierbij behoorende maatregelen blijken als het ware van zelf.

1) Alle ongewone en lievelingskost moet men nimmer tot de volle verzadiging toe geven en wel te minder, naarmate de dieren er gretig naar zijn. — Is het eene weide, dan drijft men er de dieren slechts overheen, zoodat zij steeds in beweging blijven en laat ze zich dan elders volkomen verzadigen.

2) Moeijelijk verteerbare voedingsmiddelen, die altijd het meest te vreezen zijn, worden benevens ander volumineus voedsel, of wel op eene doelmatige wijze toebereid, gegeven.

3) Uitgehongerde of uitgeputte dieren moeten aanvankelijk slechts weinig voeder hebben, en dit moet gemakkelijk verteerbaar en tevens natuurlijk zijn, derhalve eenig hooi, gras en derg.

Bij overlading der maag moet het voeder zoo schielijk mogelijk weder uit de maag verwijderd worden, om daardoor derzelver beweging weder te herstellen. Hiertoe dienen ligchamelijke beweging en wrijven van den buik, hetgeen meermalen alleen voldoende is. Baat dit niet, dan geeft men de spijsvertering opwekkende middelen, of men wendt klisteren of afvoerende zouten aan.

Iedere overlading der maag laat eene zekere verslapping en zwakte der verterings-werktuigen achter, die tot verschillende naweeën en eene ligte terugkee-

ring der indigestie worden kan. Daarom moet men daarna met de voedering eenigzins voorzigtig zijn; niet terstond weder tot volle verzadiging voederen, maar slechts kleinere, dikwijls herhaalde rantsoenen geven. Goed specerijachtig hooi, ook eenig gras, is voor paarden en herkaauwende dieren het best. — Des noods komt men ook nog met eenig zout en maag-versterkende middelen te hulp.

Bij het paard en de mannelijke fokdieren van andere geslachten komt nog eene andere overlading der maag in aanmerking, waarbij de verteringskrachten zeer goed in staat kunnen zijn om de aangeboden voeder-massa te verwerken, maar waarbij andere verrigtingen verhinderd worden.

De gedurige opneming eener zeer groote voeder-massa zet namelijk den buik en de verteringswerk-tuigen uit en vernaauwt de borstholte, en de vrije werking der longen en van het middenrif. Daardoor wordt de gemakkelijkheid en snelheid der ligchaams-beweging verminderd en kortademigheid te weeg gebragt. — Hierbij blijft het echter niet. Later volgen traagheid, lusteloosheid, onderdrukking der geslachts-drift, enz. en niettegenstaande de ligchamelijke massa, ontbreekt het aan kracht en taaiheid (het vermogen om vermoeijenissen vol te houden). Voor deze dieren geldt derhalve als regel: hun een meer geconcentreerd dan volumineus voeder te geven.

§ 98.

*Ledigheid der maag en gebrek aan voedsel.*

Er bestaat eene tweeledige ledigheid der maag, eene uit gebrek aan voedsel in het algemeen en eene andere door gebrek aan omvang bij geconcentreerd voedsel.

Niemand zal zijne dieren honger laten lijden, indien de nood er hem niet toe dwingt. Het gevolg is overigens genoegzaam bekend. In de eerste plaats houdt alle stofvoortbrenging op en het leven onderhoudt zich uit den eigen voedingsvoorraad des ligchaams, het eigen ligchaam wordt verteerd. Algemeene vermagering en verzwakking vertoonen zich, en eindelijk volgt de dood.

Hoe lang een dier den honger verdragen kan, hangt van de diersoort en de bijzondere omstandigheden af. Vleeschvretende dieren en omnivoren kunnen het vrij lang zonder voedsel uithouden, veel minder de plantenetende en in het algemeen die dieren, die aan eene groote en dikwijls herhaalde opneming van voedsel gewend zijn. Bij eene drooge koude lucht en ligchamelijke krachtsinspanning vertoont zich de honger spoediger en heviger, en deszelfs gevolgen doen zich veel sterker gevoelen.

Ten gevolge van het opslorpen van voedsel uit het ligchaam zelf is »honger lijden geen brood sparen," en vette dieren houden het veel langer uit. — Een door eenen bergval in zijn hok overstelpt varken bleef 160 dagen lang zonder voedsel. Het was, toen het overstelpt werd vet, en woog ongeveer 160 pd. Toen het uitgegraven werd, was het zeer zwak en vermagerd en woog nog slechts 40 pd.

Door het geven van geconcentreerd voedsel kan men wel is waar den honger stillen, maar de geregelde verteringswerking komt in gevaar en wordt wel geheel vernietigd. Dit is zoo veel te meer het geval hoe grooter het verschil van omvang des voeders met de ruimte der maag is. — De reden hiervan ligt echter niet uitsluitend in derzelver ontoereikende vulling,

## DERDE DEEL.

*Tweede Afdeeling.*

De leer der bearbeiding of werktuigelijke verbetering van den grond, De bouwgereedschappen. — De eggen. — De rol. — Het werk ter bereiding van den grond. — Ontginning van woeste gronden. — Bevrijdingen. Omplantingen. — Ontwatering. — Ontginning der veenen en broekgronden. — De bewatering. — De grasbouw. — De hooibouw. — Weiden en driften.

## VIERDE DEEL.

**Vijfde Hoofdstuk.**

Inleiding. Verschil tusschen voortbrenging en fabrijcatie, waarop dit berust. — Plantaardige productie.

**De graansoorten.**

De oogst. — De tarwe. — De zomertarwe. — De spelt. — Het eenkoren. — De brand in de tarwe. — De rogge. — De garst. — De haver. — De gierst. — Over den rijenbouw der graangewassen.

**De Peulvruchten.**

De erwt. — De linzen. — De boonen. De paardenboonen. — De wikken. — *De boekweit.* — *Mengkoren.*

*De teelt der behakte gewassen.*

**Handelsgewassen.**

De oliegewassen. — Winter- en zomerkool- en aveelzaad. — De chinesche radijs. — De huttentut. — De maankop. — De spinplanten. — De hennep. — Onderscheidene andere ter aanteling voorgeslagen spinplanten. — De brandnetel. — De kaardedistel, weverskaarde. — De verfplanten. — De weede. De wauw. — De saffloers. — De hop. — De cichorei. — De komijn. — De venkel. — De anijs.

**De teelt der voedergewassen.**

De aardappelen. — De mangelwortel. — De raap. — De koolraap. — De sluitkool. — Paardenpeen. — Pastinaken. — Maïs.

**Voederkruiden.**

De roode klaver, spaansche klaver, brabandsche klaver. — De witte klaver. — De aardbezie-klaver. — De lucerne. — De hanekammetjes. — De zweedsche lucerne. — De hoppe-klaver. — De brem. — Hooggroeijende grassoorten.

**Zesde Hoofdstuk.**

**De veeteelt.**

De rundveehouding. — Het opfokken van het rundvee. — Het vetmaken van het rundvee. — De varkens-fokkerij. — De schaapshouding. — De paarden.

Verscheiden herdrukken in het Hoogduitsch en vertalingen in de meeste levende talen van *Europa* getuigen de algemeene belangstelling en duurzame bruikbaarheid van dit veelomvattend Werk. Ook aan de Nederduitsche vertaling, die thans compleet is, mogt aanvankelijk een ruim debiet ten deel vallen.

---

## *LEVENSBESCHRIJVING*

VAN

## ALBRECHT DANIEL THAER.

DOOR

WILHELM KÖRTE.

*Uit het Hoogduitsch vertaald door*

E. C. ENKLAAR.

241 *bladz.* *f* 2.—.

Eene onderhoudende biographie van den beroemden Hoogleeraar van *Möglin*, die niet slechts als geleerde, maar ook *als mensch* zulke heldere denkbeelden en voortreffelijke hoedanigheden bezat, zal gewis aan allen, die *degelijke* lectuur op prijs stellen, welkom zijn.

Bij W. E. J. Tjeenk Willink, te *Zwolle*, is uitgegeven:

# GRONDBEGINSELEN VAN DEN WETENSCHAPPELIJKEN LANDBOUW,

DOOR

**A. D. THAER,**

bewerkt door *E. C. Enklaar.*

---

Compleet in 4 Deelen, te zamen inhoudende ruim 1900 Bladzijden, 12 uitslaande Tabellen en 10 Platen *f* 17.00.

---

De belangrijkheid van dit voor elken denkenden landbouwer onmisbare Werk, het meesterstuk van den zoo algemeen beroemden, scherpzinnigen Hoogleeraar van *Möglin*, moge eenigermate blijken uit de navolgende hoofd-rubrieken van den Inhoud:

## EERSTE DEEL.

### Eerste Hoofdstuk.

**Grondvesting.**

Begrip van den wetenschappelijken landbouw. — Grondvesting der wetenschap. — Grondvesting van het bedrijf: de Persoon, het Kapitaal, het Landgoed en deszelfs inbezitneming. — Het pachten. — De erfpacht.

### Tweede Hoofdstuk.

**Oeconomie, of de leer der onderlinge verhoudingen der inrigting en van het bestuur van een bedrijf.**

De arbeid in het algemeen. — Arbeid van het gespan. — Het werkvolk. — Arbeids-berekening. — Bestuur der landhuishouding. — Landhuishoudelijke boekhouding. — Verhouding der bemesting, der voedering en van den veestapel. — Het gescheiden bouw- en graslandstelsel. — *Het afwisselend stelsel.* — Het vereenigd bouw- en graslandstelsel; Holsteinsche en Mecklenburgsche bouwerij. — De vruchtwisseling. — Stalvoederings-bouwerij.

## TWEEDE DEEL.

Verhoudingen der landbouwstelsels tot elkander. — Over de verhouding, in welke de kracht van den grond, de opbrengst der oogsten en de uitputting tot elkander staan.

### Derde Hoofdstuk.

**Agronomie of de leer der bestanddeelen, physische eigenschappen, der beoordeeling en waardering van den grond.**

De kiezelaarde. — Kleiaarde, aluinaarde. — De klei. — De kalkaarde. — De gips. — De mergel. — De bitter- of talkaarde. — Het ijzer. — De humus. — De turf. — De grondsoorten, derzelver eigenschappen, waarde en gebruik, voor zoo verre zij uit de mengselverhoudingen der bestanddeelen van den bouwgrond afhangen.

### Vierde Hoofdstuk.

**Agricultuur of leer van de toebereiding van den grond.**

*Eerste Afdeeling.*

De leer der bemesting. — Delfstoffelijke meststoffen.